



**ВВЕДЕНИЕ В ВИЗУАЛЬНУЮ  
ДИАГНОСТИКУ  
УЗИ, МРТ, РАДИОНУКЛИДНАЯ  
ДИАГНОСТИКА**

**ЛЕКТОР  
ПРОФЕССОР  
СУЛЕЙМЕНОВА РАУШАН  
НУРГАЛИЕВНА**

**УЛЬТРАЗВУК – ЗВУКОВЫЕ КОЛЕБАНИЯ, ЛЕЖАЩИЕ ВЫШЕ ПОРОГА ВОСПРИЯТИЯ ОРГАНОМ СЛУХА ЧЕЛОВЕКА, ТО ЕСТЬ ИХ ЧАСТОТА ВЫШЕ 20кГц.**

**В ОСНОВЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ЛЕЖИТ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ.**

**УЛЬТРАЗВУК РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ В СРЕДЕ В ВИДЕ ЧЕРЕДУЮЩИХСЯ ЗОН СЖАТИЯ И РАЗРЕЖЕНИЯ МОЛЕКУЛ.**

**ЗВУКОВЫЕ ВОЛНЫ ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ ПЕРИОДОМ, ЧАСТОТОЙ, ДЛИНОЙ ВОЛНЫ.**

**ЧЕМ МЕНЬШЕ ДЛИНА ВОЛНЫ, ТЕМ ВЫШЕ РАЗРЕШАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ УЛЬТРАЗВУКА.**

# **УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА**

**Ультразвуковая диагностика базируется на способности тканей отражать ультразвуковую волну. Самое большое ультразвуковое сопротивление, то есть импеданс, возникает на границе двух сред – жидкость и плотная ткань, воздух и плотная ткань. Отраженный сигнал в приемнике излучения преобразуется в электрический сигнал, который затем появляется на мониторе в виде светящейся точки. Яркость светящейся точки зависит от интенсивности эхосигнала.**

# Принцип получения ультразвукового изображения

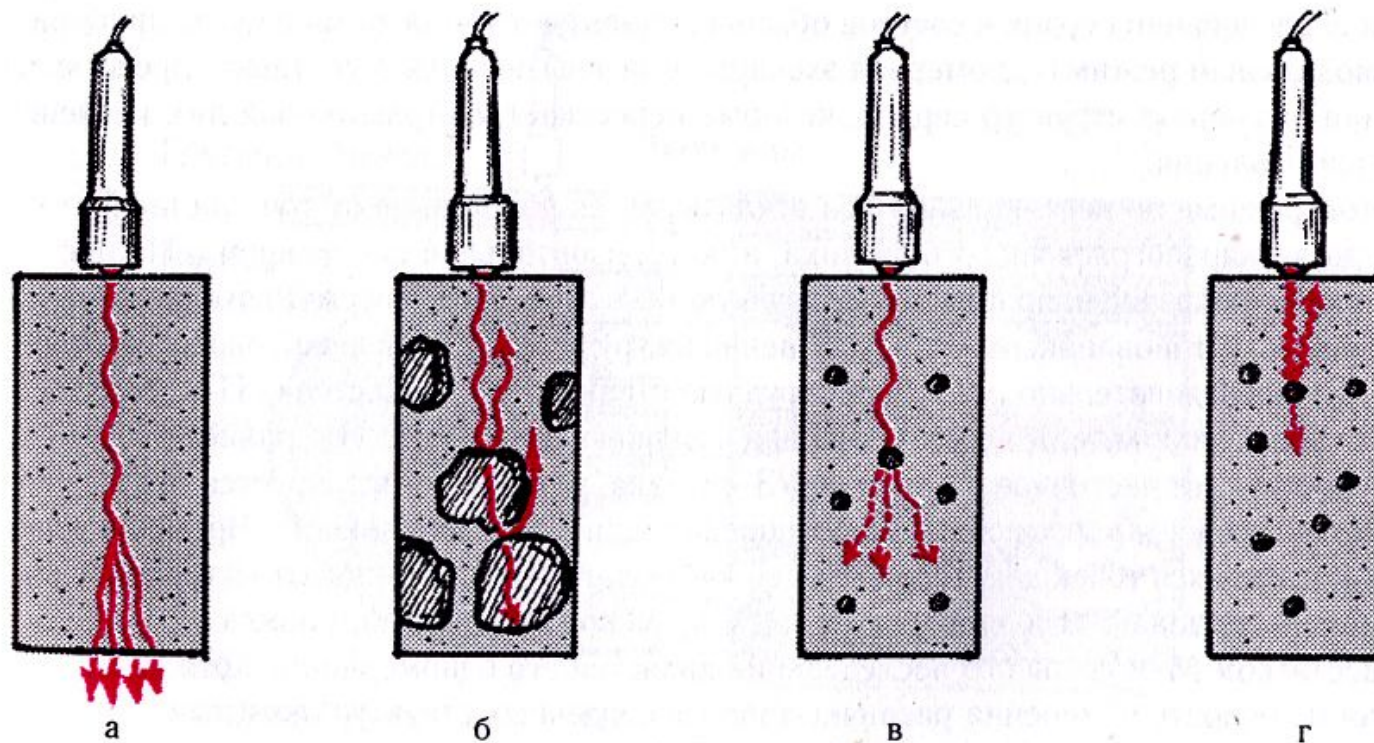


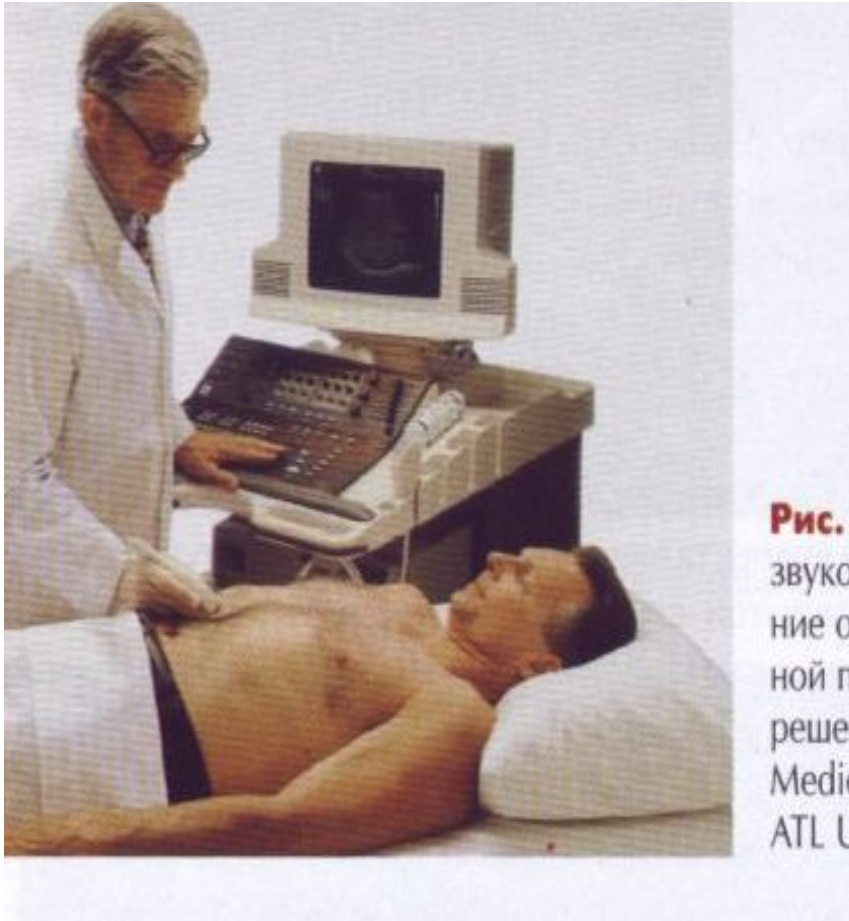
Схема распространения и отражения УЗ-волн в однородной среде (а) и в средах, размеры частиц которых больше (б, г) или меньше (в) длины УЗ-волны.

а, б, в — низкая частота УЗ-колебаний (большая длина волны), г — высокая частота УЗ-колебаний (малая длина волны).

**В целом - плотные среды отражают ультразвук, жидкие среды проводят ультразвук, газообразные среды гасят ультразвук. Таким образом, ультразвук позволяет точно разграничить жидкость и плотную среду. Возможность визуализации жидкости является огромным преимуществом ультразвуковой диагностики сравнительно с другими методами лучевого исследования.**

**Основными признаками, которыми характеризуют изображение при УЗИ, являются эхогенность или анэхогенность. Симптомами патологических изменений при УЗИ являются гипер-, гипо- и анэхогенные образования относительно нормальной ткани.**

# МЕТОДИКА УЗИ

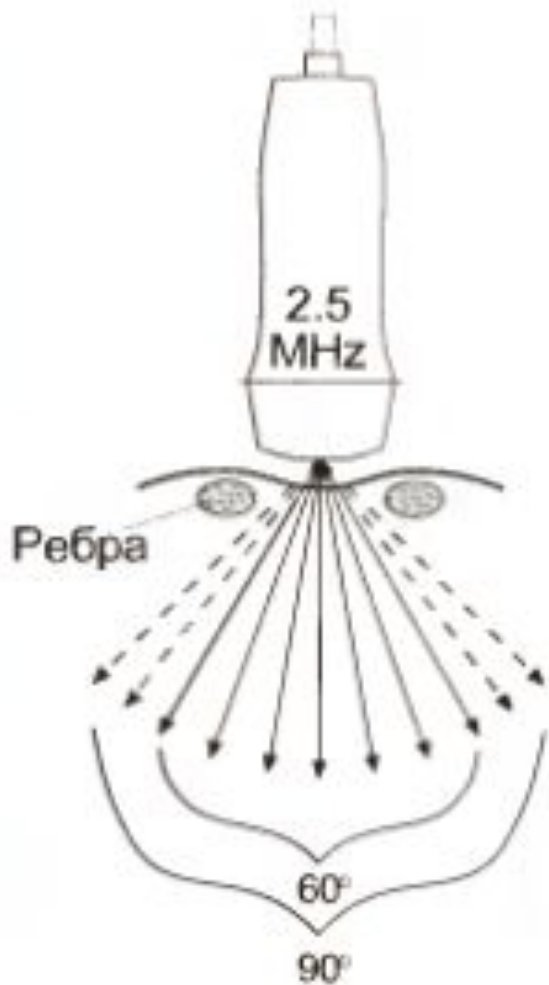


**Рис. 2**  
звукон  
ние о  
ной п  
решен  
Medic  
ATL U

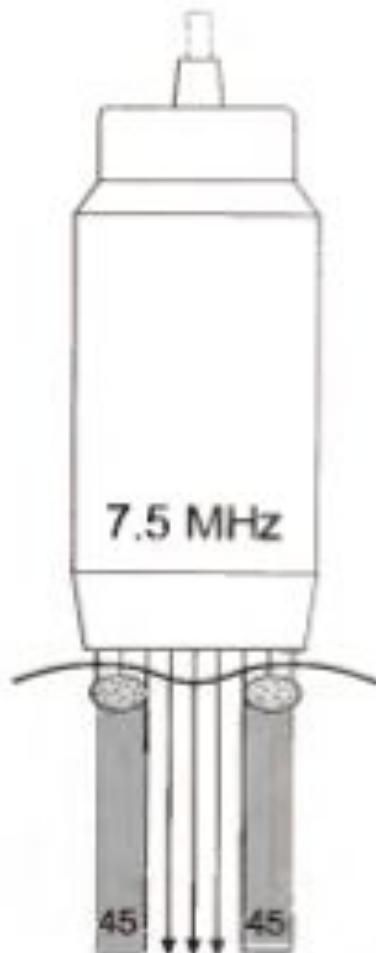


# УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ДАТЧИКИ - ТРАНСДЬЮСЕРЫ

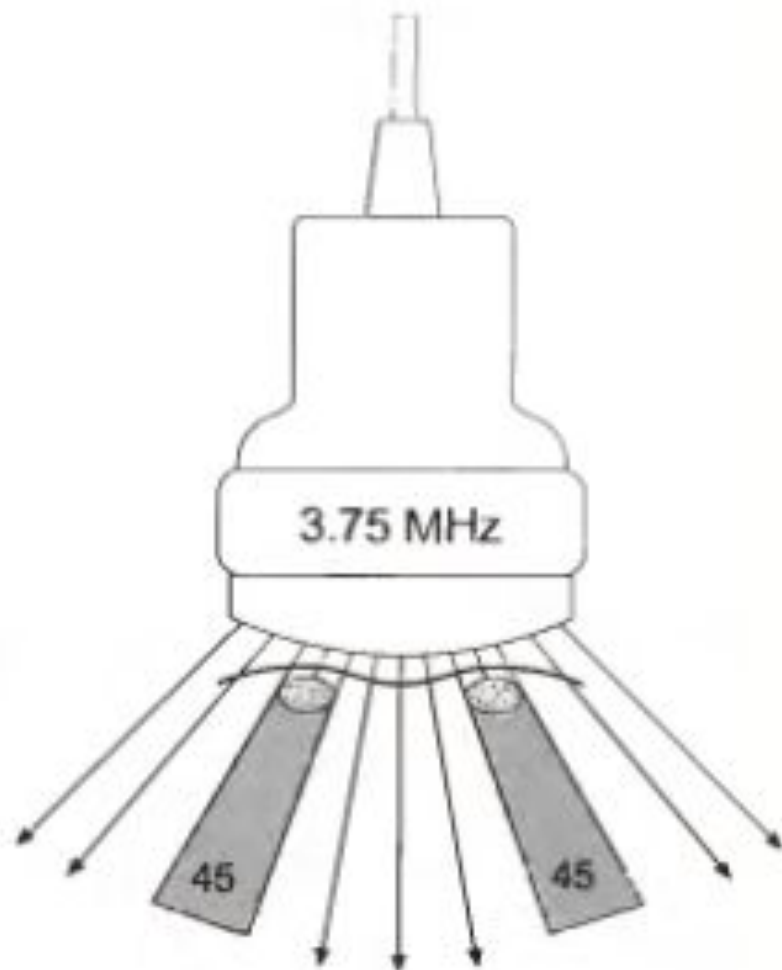
Секторальный



Линейный



Конвексный





# УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ДАТЧИКИ

1. Линейные
2. Конвексные
3. Секторные
4. Полостные  
(специальные)

1. Механические
2. Электронные



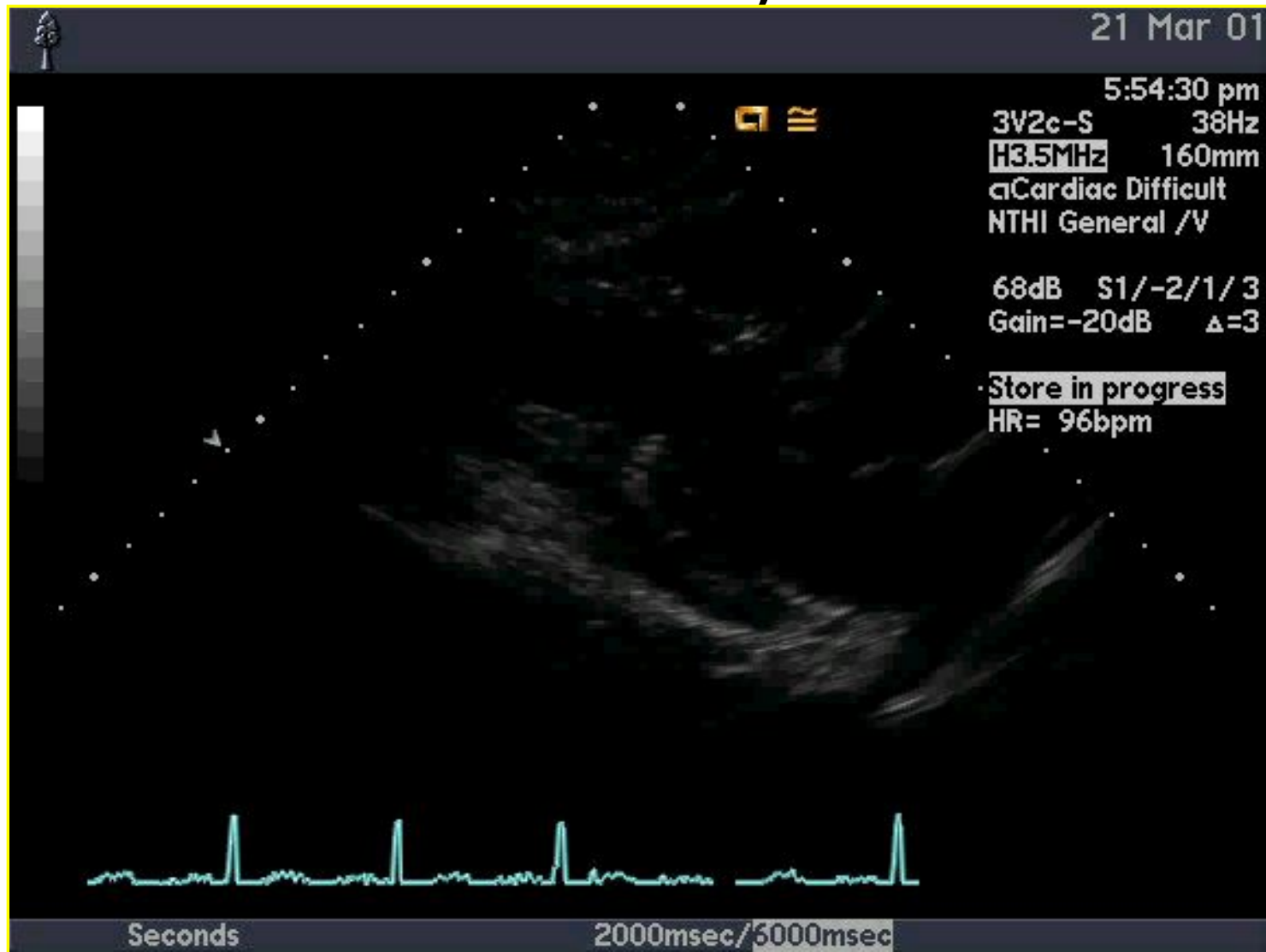
# ИЗОБРАЖЕНИЕ НА ЛИНЕЙНОМ ДАТЧИКЕ ПРЯМОУГОЛЬНАЯ ФОРМА ( ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В АКУШЕРСТВЕ, ИССЛЕДОВАНИИ МОЛОЧНОЙ И ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ)



# ИЗОБРАЖЕНИЕ КОНВЕКСНОГО ДАТЧИКА ТРАПЕЦИЕВИДНАЯ ФОРМА (ВСЕ КРОМЕ ЭХОКАРДИОГРАФИИ)



# ИЗОБРАЖЕНИЕ СЕКТОРАЛЬНОГО ДАТЧИКА ТРЕУГОЛЬНАЯ ФОРМА ( ЭХОКАРДИОГРАФИЯ, В ПЕДИАТРИИ, ПРИ УЗИ ПАРЕНХИМАТОЗНЫХ ОРГАНОВ)



# **СПОСОБЫ РЕГИСТРАЦИИ И АРХИВИРОВАНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

**1. НА РЕНТГЕНОВСКОЙ ПЛЕНКЕ**

**2. ФОТОГРАФИРОВАНИЕ**

**3. ТЕРМОПЕЧАТЬ**

**4. ЗАПИСЬ НА ВИДЕ**

**5. ЗАПИСЬ НА ЭЛЕКТРОННЫХ  
НОСИТЕЛЯХ**

**6. ЗАПИСЬ НА ЖЕСТКИЙ ДИСК  
АППАРАТА**

# **МЕТОДЫ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ**

- **Одномерное исследование или эхография. Существует в двух вариантах записи в виде кривых – А-режим и М-режим.**
- **Двухмерное исследование – сонография или сканирование. В-режим.**
- **Допплерография.**

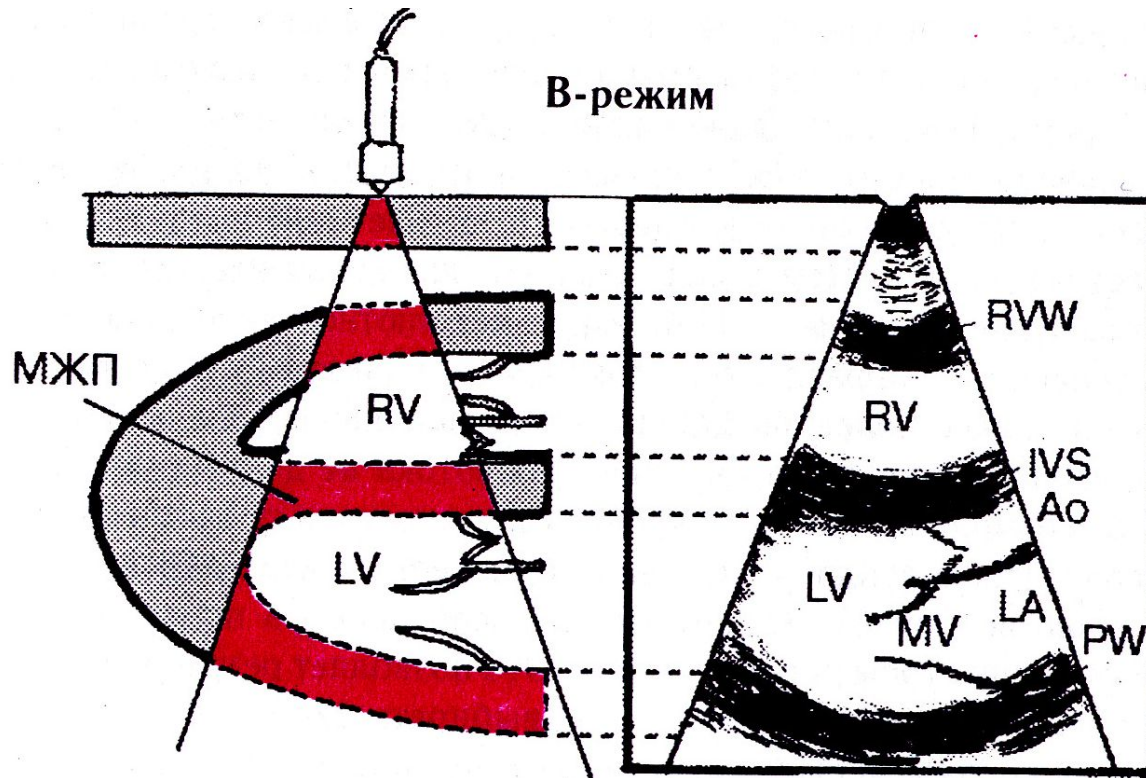
# **ДВУХМЕРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ – В- РЕЖИМ**

**МЕТОДИКА ДАЕТ ИЗОБРАЖЕНИЕ В ВИДЕ  
ДВУХМЕРНЫХ СЕРОШКАЛЬНЫХ  
ТОМОГРАФИЧЕСКИХ СРЕЗОВ АНАТОМИЧЕСКИХ  
СТРУКТУР В МАСШТАБЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ.**

**МЕТОДИКА ПОЗВОЛЯЕТ ОЦЕНИТЬ  
МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗУЧАЕМОГО  
БИОСУСТРАТА.**

**В-РЕЖИМ – ОСНОВНАЯ (БАЗОВАЯ) МЕТОДИКА,  
С КОТОРОЙ НАЧИНАЕТСЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЕ  
ИССЛЕДОВАНИЕ.**

# В – режим (секторное сканирование)



ЭхоКГ). (

Принцип получения ультразвукового изображения в В-режиме исследования (двухмерная



# **УЗ СИМПТОМАТИКА ПРИ В-РЕЖИМЕ**

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ МОГУТ БЫТЬ АНЭХОГЕННЫМИ, ГИПОЭХОГЕННЫМИ, СРЕДНЕЙ ЭХОГЕННОСТИ И ГИПЕРЭХОГЕННЫМИ.**

**АНЭХОГЕННОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ, ЧЕРНОГО ЦВЕТА - ЖИДКОСТЬ. ТАКОГО ЖЕ ЦВЕТА БУДУТ ОБРАЗОВАНИЯ СОДЕРЖАЩИЕ ЖИДКОСТЬ.**

**ГИПОЭХОГЕННЫЕ – ТЕМНО-СЕРОГО ЦВЕТА ИЗОБРАЖЕНИЯ ДАЮТ ТКАНИ С БОЛЬШОЙ ГИДРОФИЛЬНОСТЬЮ.**

**ЭХОПОЗИТИВНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ – СЕРОГО ЦВЕТА, ДАЮТ БОЛЬШИНСТВО ТКАНЕНЫХ СТРУКТУР.**

**ПОВЫШЕННАЯ ЭХОГЕННОСТЬ – БЕЛОГО ЦВЕТА, ПОЛНОЕ ОТРАЖЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА.**

# **УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗУЧАЕМОГО ОБЪЕКТА**

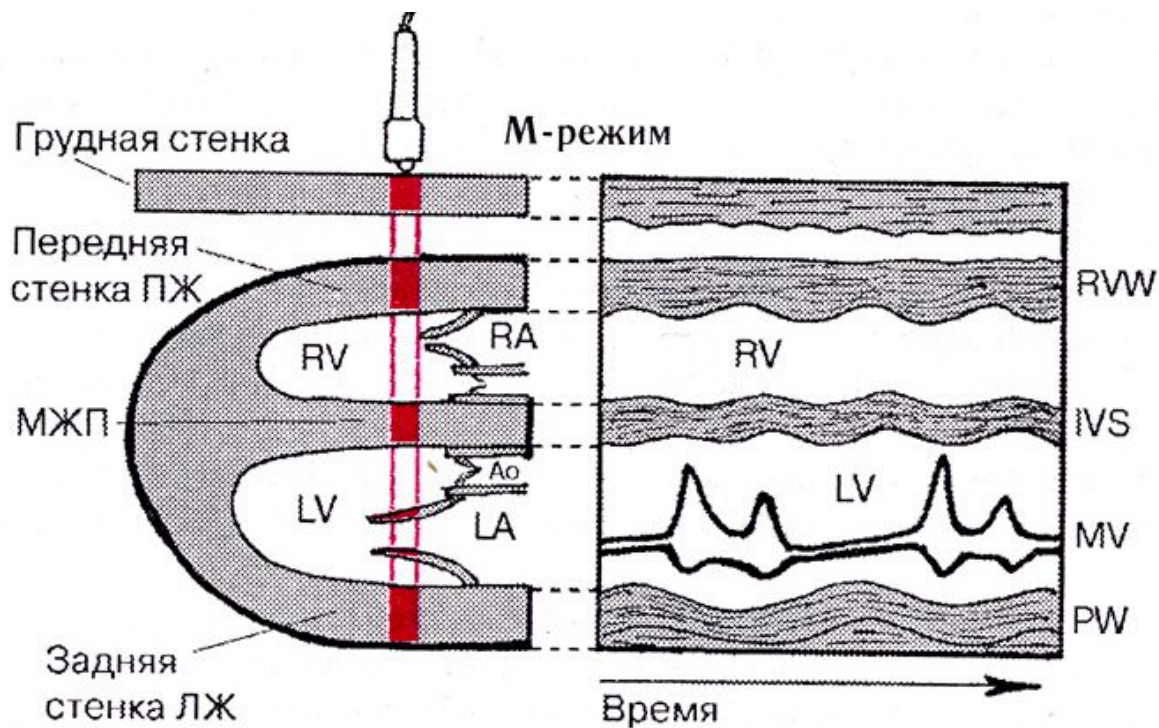
- 1. ПОЛОЖЕНИЕ**
- 2. ЧИСЛО**
- 3. ФОРМА**
- 4. РАЗМЕРЫ**
- 5. ЭХОГЕННОСТЬ - ИНТЕНСИВНОСТЬ  
УЛЬТРАЗВУКОВОГО СИГНАЛА**
- 6. ЭХОСТРУКТУРА – РИСУНОК ОБЪЕКТА**
- 7. КОНТУРЫ**
- 8. СМЕЩАЕМОСТЬ И ЭЛАСТИЧНОСТЬ**

# **М – РЕЖИМ (МОДАЛЬНЫЙ)**

**М – РЕЖИМ – ОДНОМЕРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ. РЕЗУЛЬТАТ ПРЕДСТАВЛЕН В ВИДЕ КРИВОЙ. В ГРАФИЧЕСКОМ ИЗОБРАЖЕНИИ ПО ВЕРТИКАЛИ ОТКЛАДЫВАЕТСЯ РАССТОЯНИЕ ОТ ДАТЧИКА ДО ЛОЦИРУЕМОЙ ПОВЕРХНОСТИ. ПО ГОРИЗОНТАЛИ ОТКЛАДЫВАЕТСЯ ВРЕМЯ**

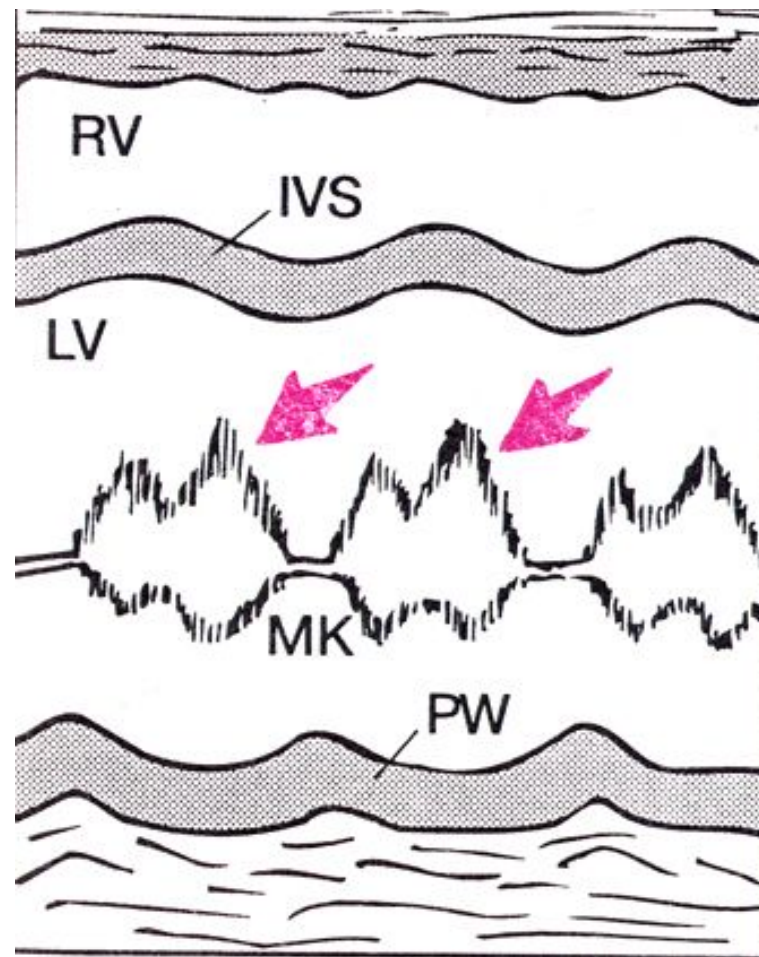
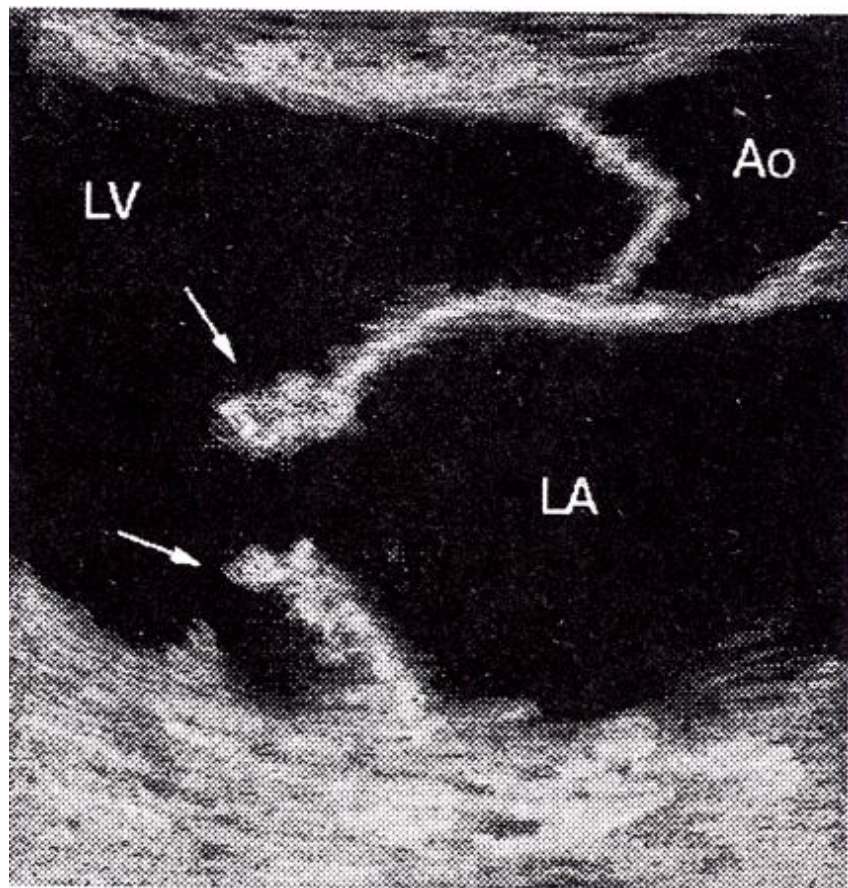
**М-РЕЖИМ ИСПОЛЬЗУЮТ В КАРДИОЛОГИИ. ОН ДАЕТ ИНФОРМАЦИЮ В ВИДЕ КРИВЫХ, ОТРАЖАЮЩИХ АМПЛИТУДУ И СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ КАРДИАЛЬНЫХ СТРУКТУР.**

# М – модальный режим

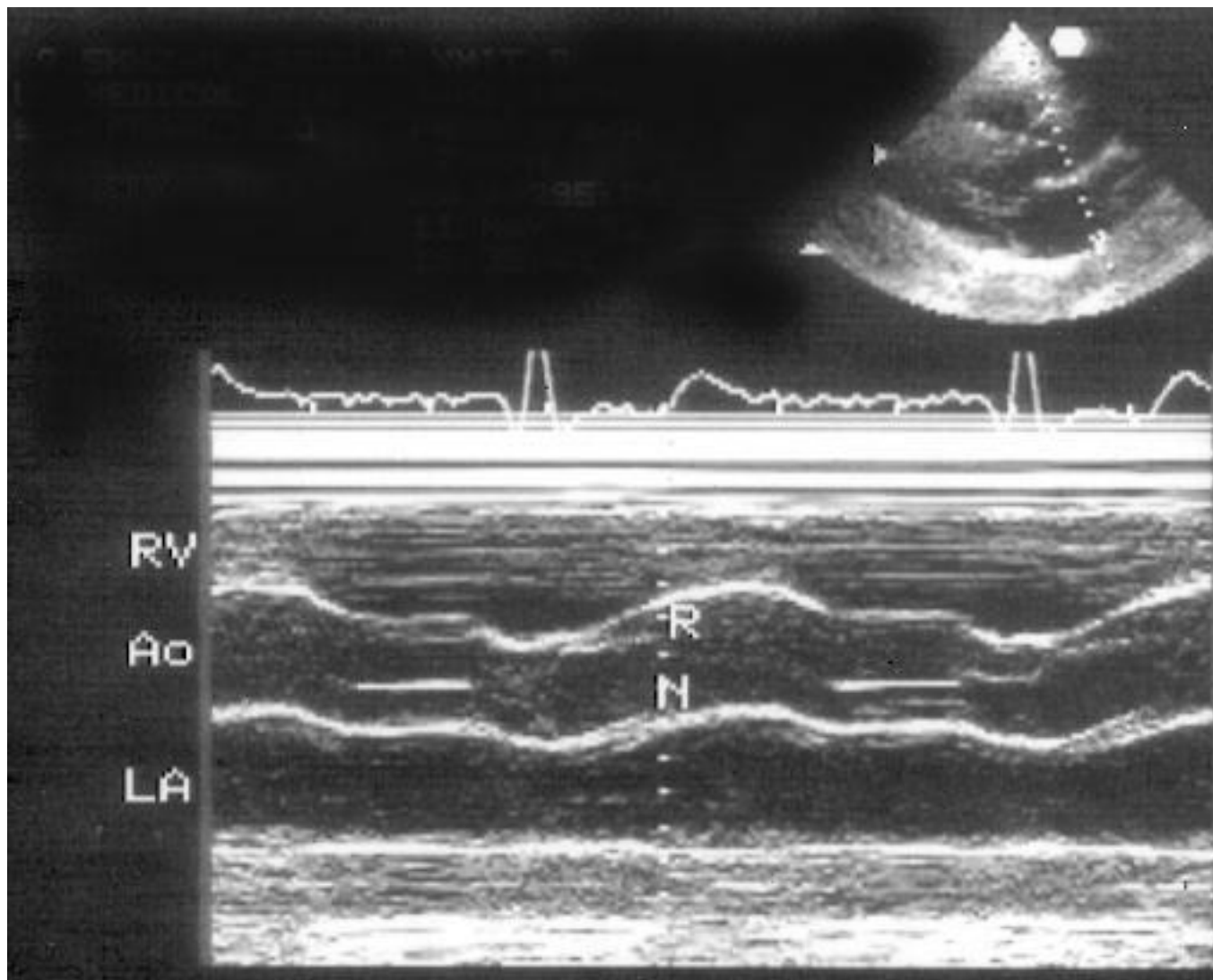


Принцип получения ультразвукового изображения в М-модальном режиме исследования (схема).  
LV и RV – левый и правый желудочки, LA и RA – левое и правое предсердия, IVS – межжелудочковая перегородка, MV – митральный клапан, PW – задняя стенка ЛЖ, Ao – аорта, RVW – передняя стенка ПЖ.

# Ультразвуковые признаки вегетаций на створках митрального клапана



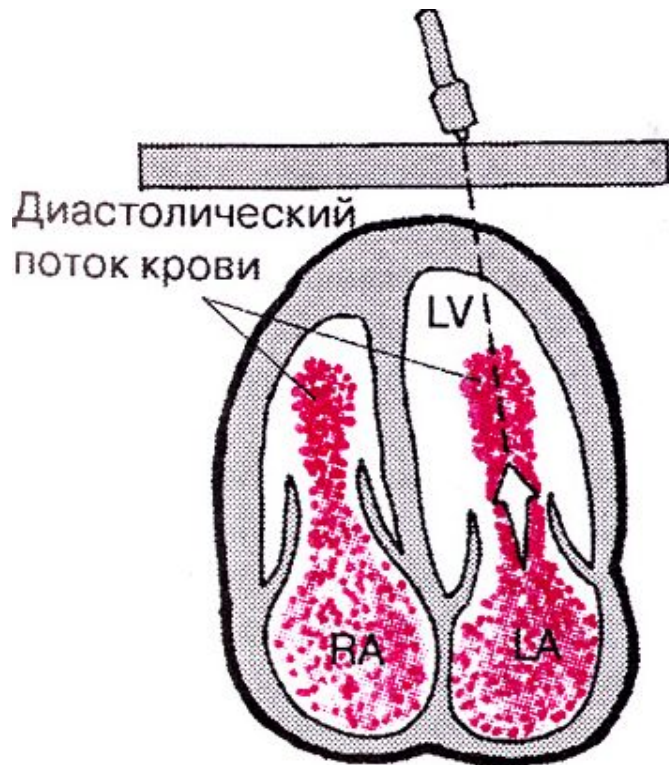
# КРИВАЯ ДВИЖЕНИЯ СТВОРОК АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА ПРИ М-РЕЖИМЕ



# Допплерография

- Технологию измерения скорости кровотока называют *доплерографией*
- Измерение скорости кровотока с использованием ультразвука основано на физическом явлении, согласно которому частота звука, отраженного от движущегося объекта, изменяется по сравнению с частотой посланного звука при ее восприятии неподвижным приемником (доплеровский эффект)
- При пересечении этим лучом сосуда или сердечной камеры небольшая часть ультразвука отражается от эритроцитов.

**Принцип получения доплер-эхоКГ трансмитрального кровотока из апикального доступа. Е – ранний пик и А – поздний пик диастолического наполнения левого желудочка.**

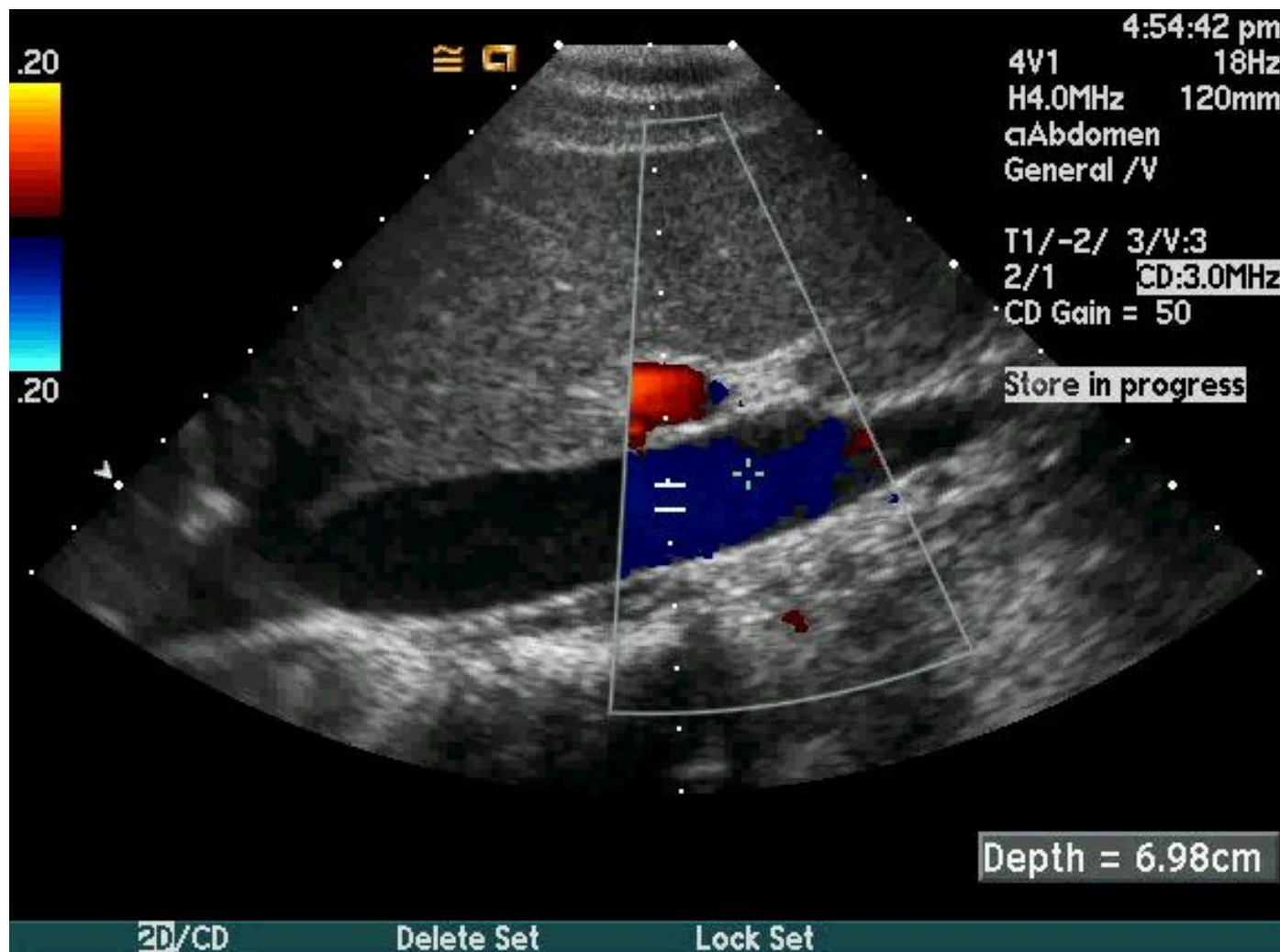




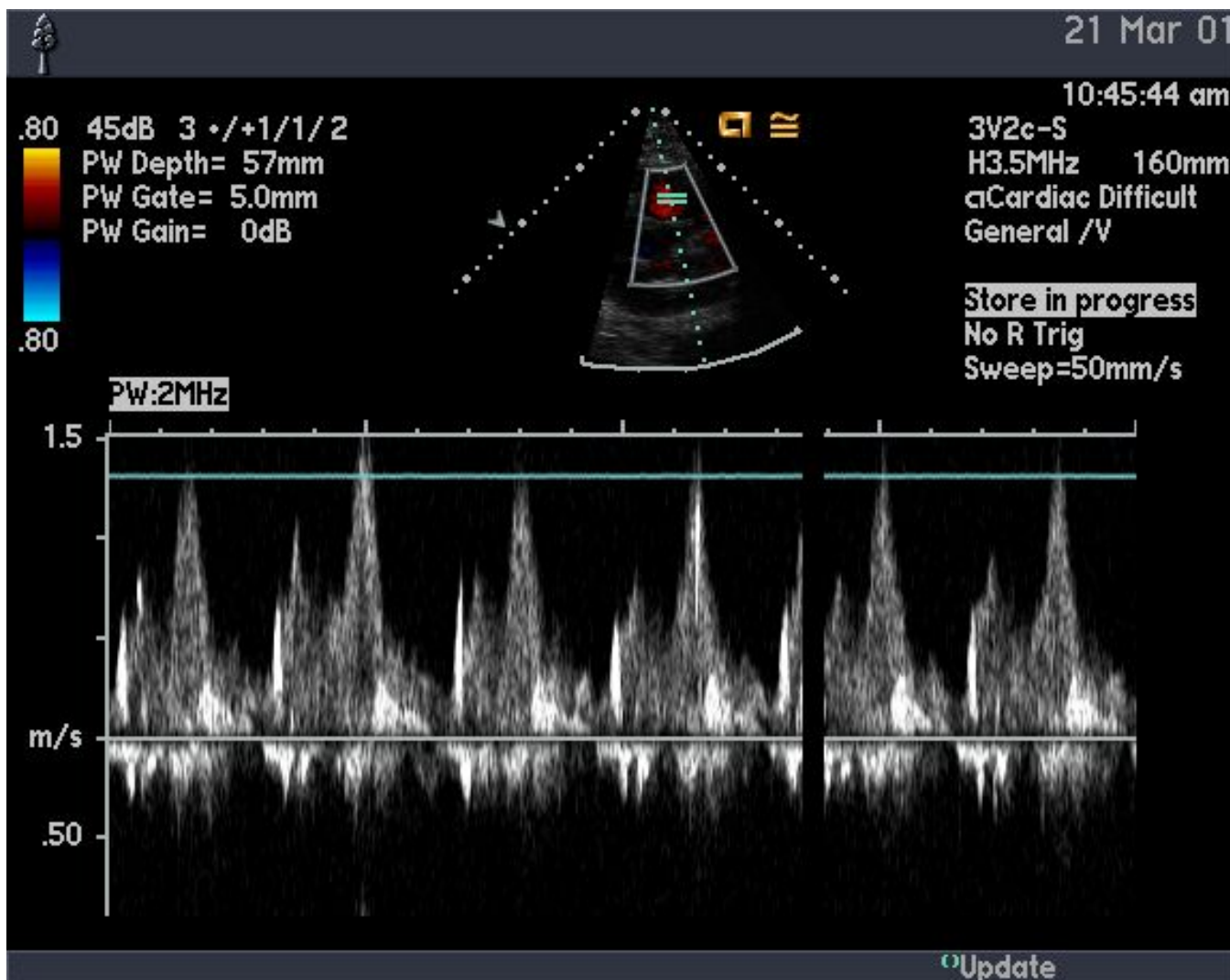
# **ДОПЛЕРОГРАФИЯ МЕТОДИКИ:**

- **ПОТОКОВАЯ СПЕКТРАЛЬНАЯ  
ДОПЛЕРОГРАФИЯ, НЕПРЕРЫВНАЯ  
И ИМПУЛЬСНАЯ**
- **ЦДК – ЦВЕТНОЕ ДОПЛЕРОВСКОЕ  
КАРТИРОВАНИЕ**
- **ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ДОПЛЕРОГРАФИЯ**
  - **КОНВЕРГЕНТНАЯ ЦВЕТОВАЯ  
ДОПЛЕРОГРАФИЯ**
  - **ТРЕХМЕРНОЕ ЦДК**
- **ТРЕХМЕРНОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ  
ДОПЛЕРОГРАФИЯ**

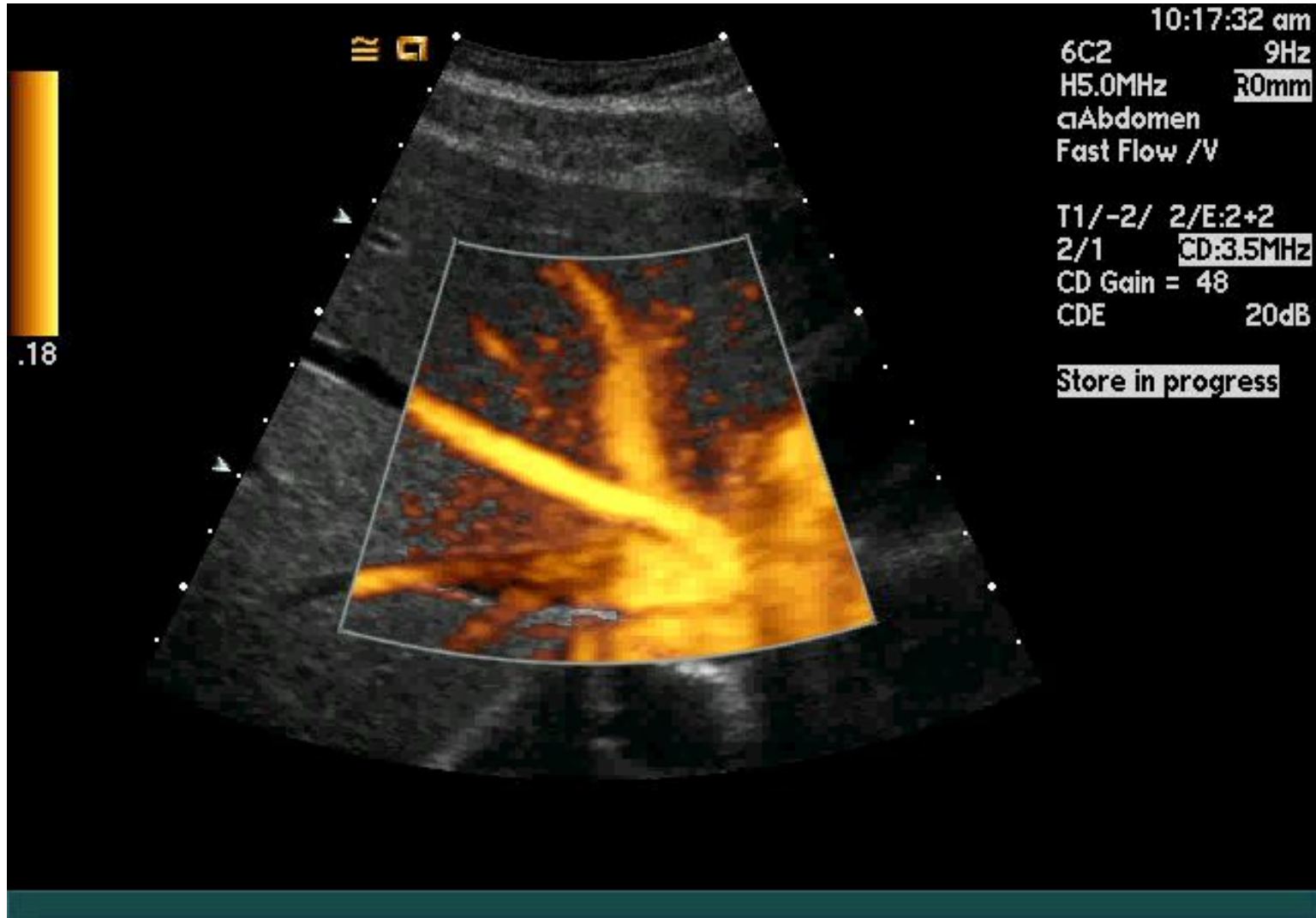
# Современное ультразвуковое доплеровское изображение (ЦДК)



# Современное ультразвуковое доплеровское изображение



# Современное ультразвуковое доплеровское изображение (ЭД)



# **МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ**

**МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ  
ТОМОГРАФИЯ (МРТ) ОДИН ИЗ САМЫХ  
МОЛОДЫХ МЕТОДОВ ВИЗУАЛЬНОЙ  
ДИАГНОСТИКИ.**

**МРТ ОСНОВАНО НА ЯВЛЕНИИ ЯДЕРНОГО  
МАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА, ИЗВЕСТНОГО С  
1946г.**

**КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МРТ  
НАЧАЛОСЬ С 80-Х ГОДОВ ПРОШЛОГО  
СТОЛЕТИЯ.**

# **ПРИНЦИП ПОЛУЧЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРИ МРТ**

**При магниторезонансной томографии происходит взаимодействие радиочастотных волн (и статических магнитных полей) с атомным ядром.**

**Магниторезонансная визуализация возможна вследствие физического эффекта – процессии ядер вокруг вектора напряженности сильного (постоянного) магнитного поля.**

**После выключения внешнего электромагнитного сигнала ядра возвращаются в свое первоначальное положение и при этом излучают электромагнитные волны.**

**Интенсивность МР-сигнала, регистрируемого антенной или принимающей катушкой, используется как основа при получении МР-изображения.**

# **ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ МР- ТОМОГРАФА**

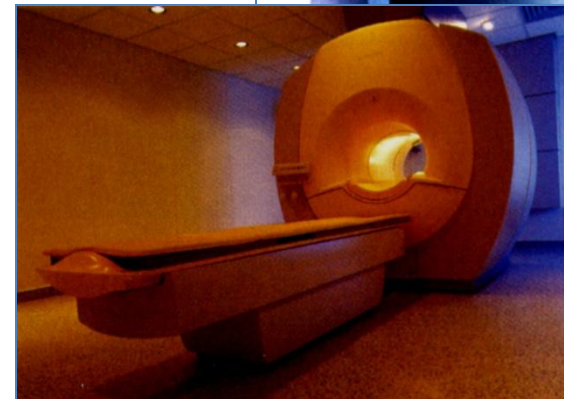
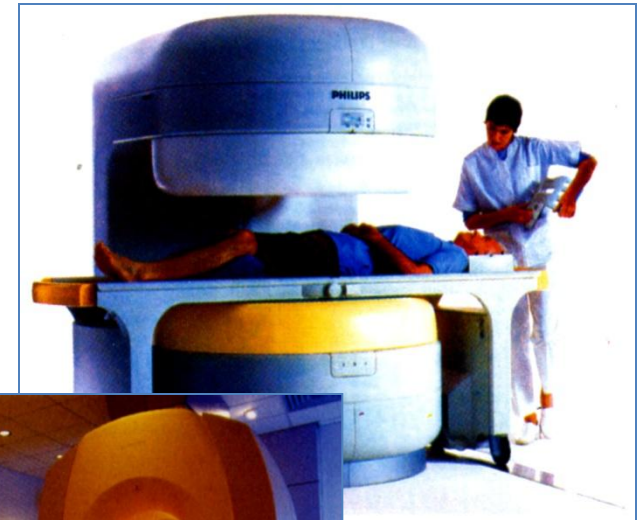
- **МАГНИТ – СОЗДАЕТ ПОСТОЯННОЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ;**
- **ГРАДИЕНТНЫЕ КАТУШКИ – СОЗДАЮТ СЛАБОЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ В ЦЕНТРЕ МАГНИТА В ТРЕХ НАПРАВЛЕНИЯХ, ПОЗВОЛЯЮТ ВЫБРАТЬ ОБЛАСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ;**
- **РАДИОЧАСТОТНЫЕ КАТУШКИ – СОЗДАЮТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ВОЗБУЖДЕНИЕ ПРОТОНОВ В ТЕЛЕ ПАЦИЕНТА И РЕГИСТРИРУЮТ ОТВЕТ (РАДИОЧАСТОТНЫЕ СИГНАЛЫ).**

# Магнитно-резонансная томография

- *Использование магнитного поля и радиоволн для получения изображения, восстановленного математическим методом*



Длина волны от  $10^3$  до  $10^{-2}$  м





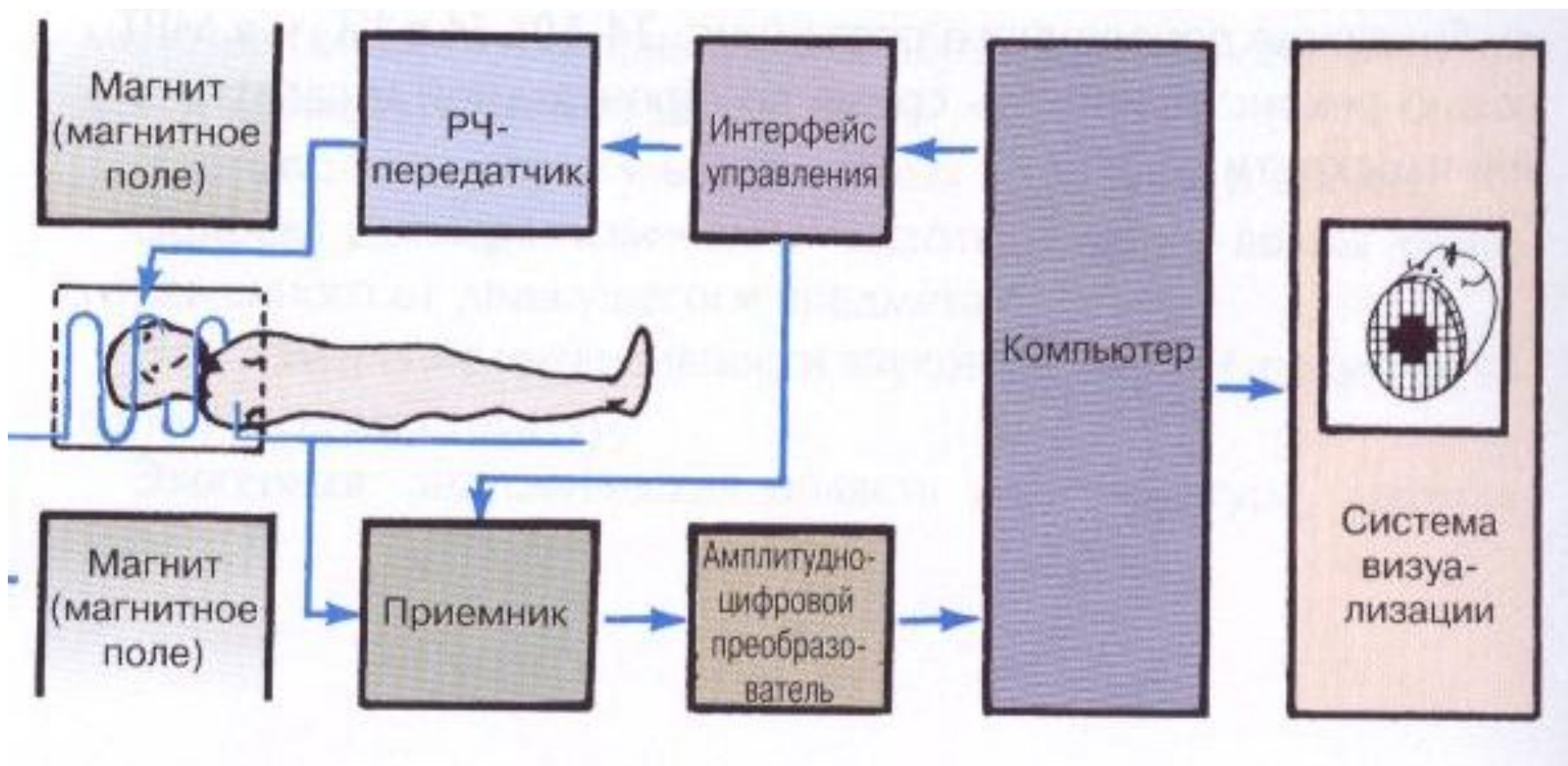


Виды радиочастотных МРТ-катушек

# **ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МРТ**

- ИССЛЕДУЕМЫЙ ОБЪЕКТ ПОМЕЩАЕТСЯ В СИЛЬНОЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ;**
- ПОДАЕТСЯ СИЛЬНЫЙ РАДИОЧАСТОТНЫЙ СИГНАЛ ВСЛЕДСТВИЕ ЧЕГО ПРОИСХОДИТ ИЗМЕНЕНИЕ ВНУТРЕННЕЙ НАМАГНИЧЕННОСТИ, КОТОРАЯ ПОСТЕПЕННО ВОЗВРАЩАЕТСЯ К ИСХОДНОМУ УРОВНЮ.**

# СХЕМА ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ ПРИ МРТ



# **НЕКОТОРЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МРТ**

**ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА НА 90% СОСТОИТ ИЗ  
ВОДОРОДА. ЯДРО ВОДОРОДА – ПРОТОН.**

**АТОМ ВОДОРОДА – ПРОТОН, ВОКРУГ КОТОРОГО  
ВРАЩАЕТСЯ ОДИН ЭЛЕКТРОН.**

**В СИЛЬНОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ ПРОТОНЫ  
ВЫСТРАИВАЮТСЯ ВДОЛЬ ОСНОВНОГО МАГНИТНОГО  
ВЕКТОРА.**

**ПОСЛЕ МОЩНОГО РАДИОЧАСТОТНОГО СИГНАЛА  
ОНИ ПЕРЕСТРАИВАЮТСЯ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО  
ВЕКТОРУ НАМАГНИЧЕННОСТИ.**

**ВОЗНИКАЕТ ЯДЕРНЫЙ МАГНИТНЫЙ РЕЗОНАНС.  
ПРЕЦЕССИЯ – ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ ПРОТОНА, ОНА  
40 МГц.**

# **НЕКОТОРЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МРТ**

**ПОД ВЛИЯНИЕМ ВНЕШНЕГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ СПИНЫ  
ВОЗВРАЩАЮТСЯ В ИСХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ – ЭТО НАЗЫВАЕТСЯ  
РЕЛАКСАЦИЕЙ.**

**ВРЕМЯ ЗА КОТОРОЕ ОСНОВНОЙ ВЕКТОР НАМАГНИЧЕННОСТИ  
ВЕРНЕТСЯ на 63% СВОЕГО ИСХОДНОГО ЗНАЧЕНИЯ НАЗЫВАЕТСЯ  
T1-РЕЛАКСАЦИЯ, ИЛИ СПИН-РЕШЕТЧАТАЯ РЕЛАКСАЦИЯ.**

**ИЗ-ЗА НЕГОМОГЕННОСТИ ВНЕШНЕГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ И  
НАЛИЧИЯ ЛОКАЛЬНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ВНУТРИ ТКАНЕЙ  
ПРОИСХОД РАЗФАЗИРОВКА ДВИЖЕНИЯ ПРОТОНОВ. ВРЕМЯ,  
КОГДА ПРОТОНЫ НАЧИНАЮТ СОВЕРШАТЬ ДВИЖЕНИЕ В РАЗНЫХ  
ФАЗАХ НАЗЫВАЮТ T2-РЕЛАКСАЦИЕЙ.**

**ВРЕМЯ, ЗА КОТОРОЕ ВЕКТОР НАМАГНИЧЕННОСТИ  
УМЕНЬШИТСЯ ДО 37% СВОЕГО ИСХОДНОГО ЗНАЧЕНИЯ, - T2-  
СПИН-СПИНОВАЯ РЕЛАКСАЦИЯ.**

# **НЕКОТОРЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МРТ**

**ИЗМЕНЕНИЯ НАМАГНИЧЕННОСТИ  
МНОГОКРАТНО СЧИТЫВАЕТСЯ В КАЖДОЙ  
ТОЧКЕ ИЗУЧАЕМОГО ОБЪЕКТА.**

**В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИМПУЛЬСНЫХ  
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ,  
ВОЗНИКАЮЩИХ ОТ НАЧАЛА  
МР-СИГНАЛА, ПОЛУЧАЮТ:**

- T1-ВЗВЕШЕННЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ (T1-ВИ)**
- T2-ВЗВЕШЕННЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ (T2-ВИ)**
  - ПРОТОННО-ВЗВЕШЕННЫЕ  
ИЗОБРАЖЕНИЯ**

# **НЕКОТОРЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МРТ**

**НА T1-ВИ ИЗОБРАЖЕНИЯХ ХОРОШО  
ВИДНЫ АНАТОМИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ.**

**ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ T2-ВИ К  
БОЛЬШИНСТВУ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ  
ИЗМЕНЕНИЙ ВЫШЕ.**

**НА T2-ВИ ИЗОБРАЖЕНИЯХ МОГУТ БЫТЬ  
ВИДИМЫ ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ,  
КОТОРЫЕ НЕ РАЗЛИЧИМЫ ПРИ T1-ВИ  
ИЗОБРАЖЕНИЯХ.**

**СЛЕДУЕТ ПОМНИТЬ!!!**

**ВИЗУАЛИЗАЦИЯ  
ПАТОЛОГИЧЕСКИХ  
ОБРАЗОВАНИЙ БОЛЕЕ  
НАДЕЖНА ЕСЛИ ЕСТЬ  
ВОЗМОЖНОСТЬ СРАВНЕНИЯ  
Т1-ВИ И Т2-ВИ  
ИЗОБРАЖЕНИЙ.**



**Больная А., 48 лет,  
DS: Кистозная  
астроцитома.  
МРТ, T1  
взвешивание  
аксиальный срез.**



**T1,  
сагиттальный  
срез**



# T2, фронтальная плоскость

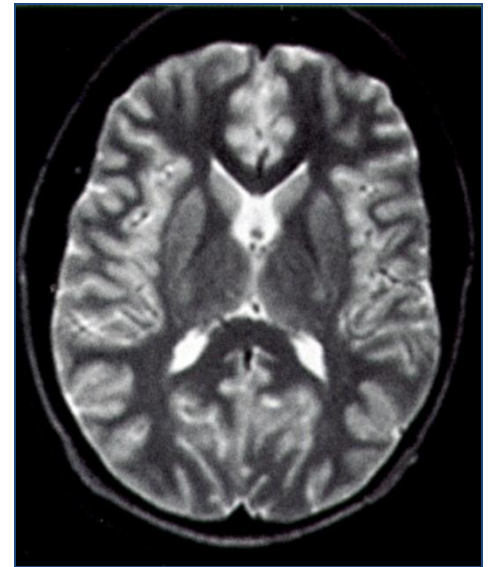
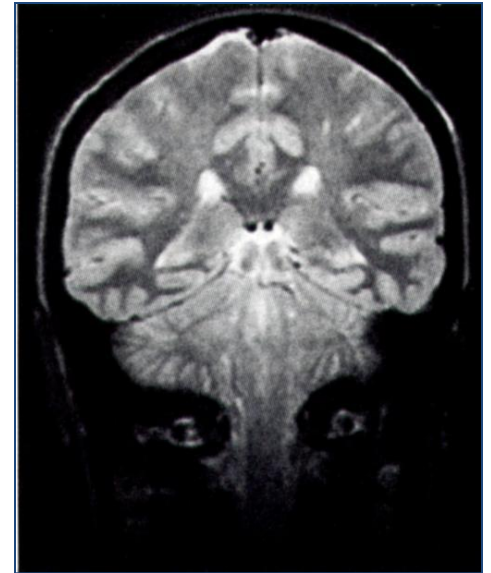
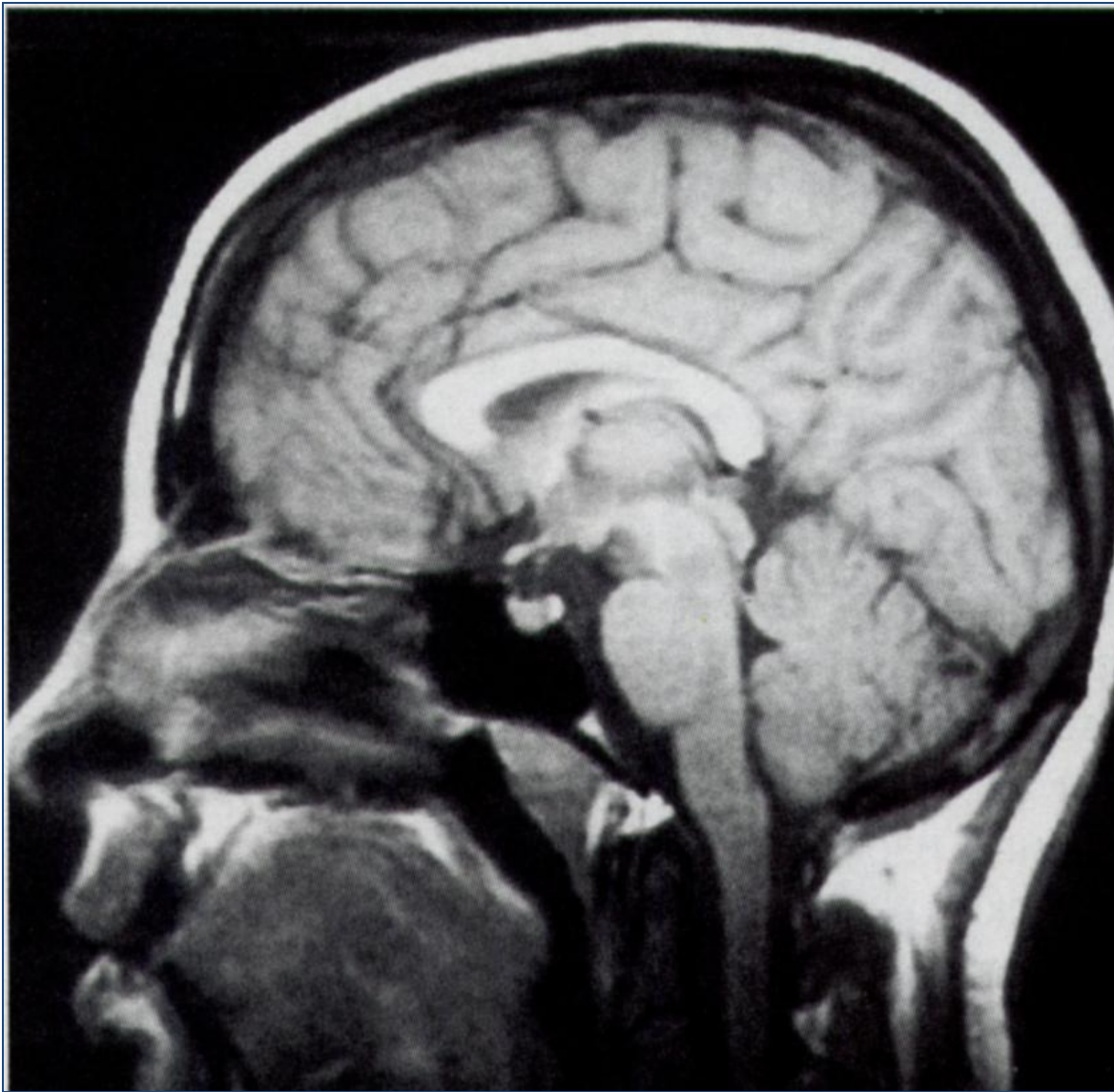


# **МРТ - СИМПТОМАТИКА**

**ХАРАКТЕРИСТИКА МРТ-ИЗОБРАЖЕНИЯ -  
ИНТЕНСИВНОСТЬ СИГНАЛА.**

**РАЗЛИЧАЮТ:**

- ГИПЕРИНТЕНСИВНЫЙ СИГНАЛ – ЯРКО  
БЕЛОГО ЦВЕТА**
- ИНТЕНСИВНЫЙ СИГНАЛ – СВЕТЛОСЕРОГО  
ЦВЕТА**
  - ГИПОИНТЕНСИВНЫЙ СИГНАЛ –  
ТЕМНОСЕРОГО ЦВЕТА**
- ОТСУТСТВИЕ СИГНАЛА – ЧЕРНОГО ЦВЕТА**



**МРТ-исследование головного мозга**

# **КОНТРАСТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ МРТ**

**МР-СИГНАЛ МОЖНО УСИЛИТЬ, ЕСЛИ ВВЕСТИ  
ПАРАМАГНИТНЫЕ КОНТРАСТНЫЕ ВЕЩЕСТВА –  
МАГНЕВИСТ, ГАДОВИСТ, ОМНИСКАН.**

**КОНТРАСТНЫЕ ВЕЩЕСТВА – ЭТО СОЕДИНЕНИЯ  
ГАДОЛИНИЯ.**

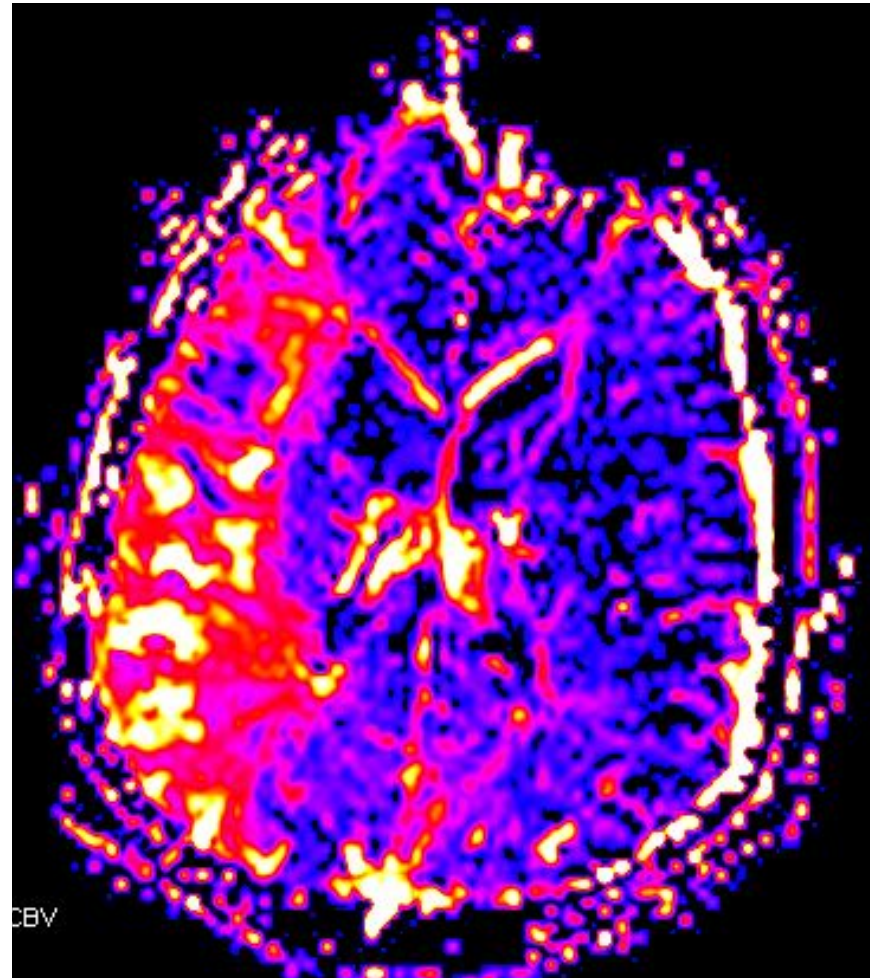
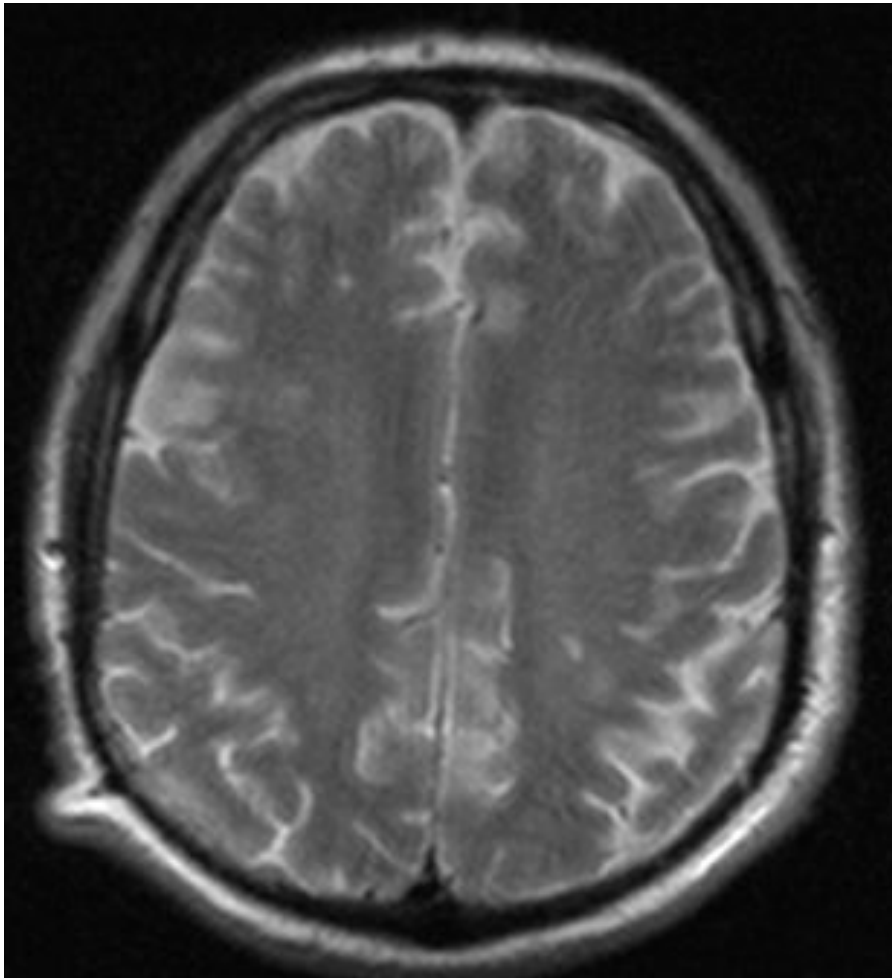
**УСИЛЕНИЕ СИГНАЛА ПРОИСХОДИТ В  
ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ТКАНИ (ОПУХОЛИ), В ГОЛОВНОМ  
МОЗГЕ ПРИ НАРУШЕНИИ  
ГЕМАТОЭНЦЕФАЛИЧЕСКОГО БАРЬЕРА.**

**В НОРМЕ ПРИ ВВЕДЕНИИ КОНТРАСТНОГО ВЕЩЕСТВА  
В СОСУДЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА УСИЛИВАЕТСЯ  
ИЗОБРАЖЕНИЕ СТРУКТУР НЕ ИМЕЮЩИХ  
ГЕМАТОЭНЦЕФАЛИЧЕСКОГО БАРЬЕРА – ГИПОФИЗА,  
ШИШКОВИДНОГО ТЕЛА, СОСУДИСТЫХ СПЛЕТЕНИЙ  
ЖЕЛУДОЧКОВ И НЕКОТОРЫХ ДРУГИХ.**

# МЕТОДИКИ МРТ ИССЛЕДОВАНИЯ

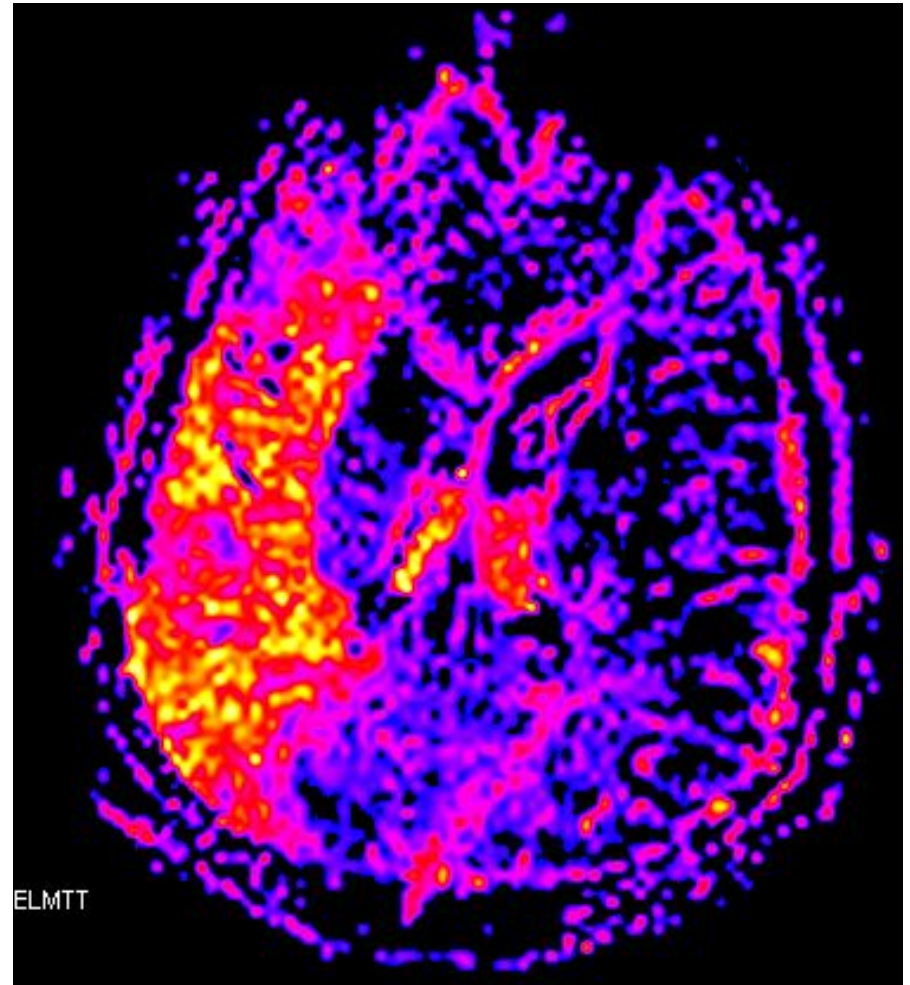
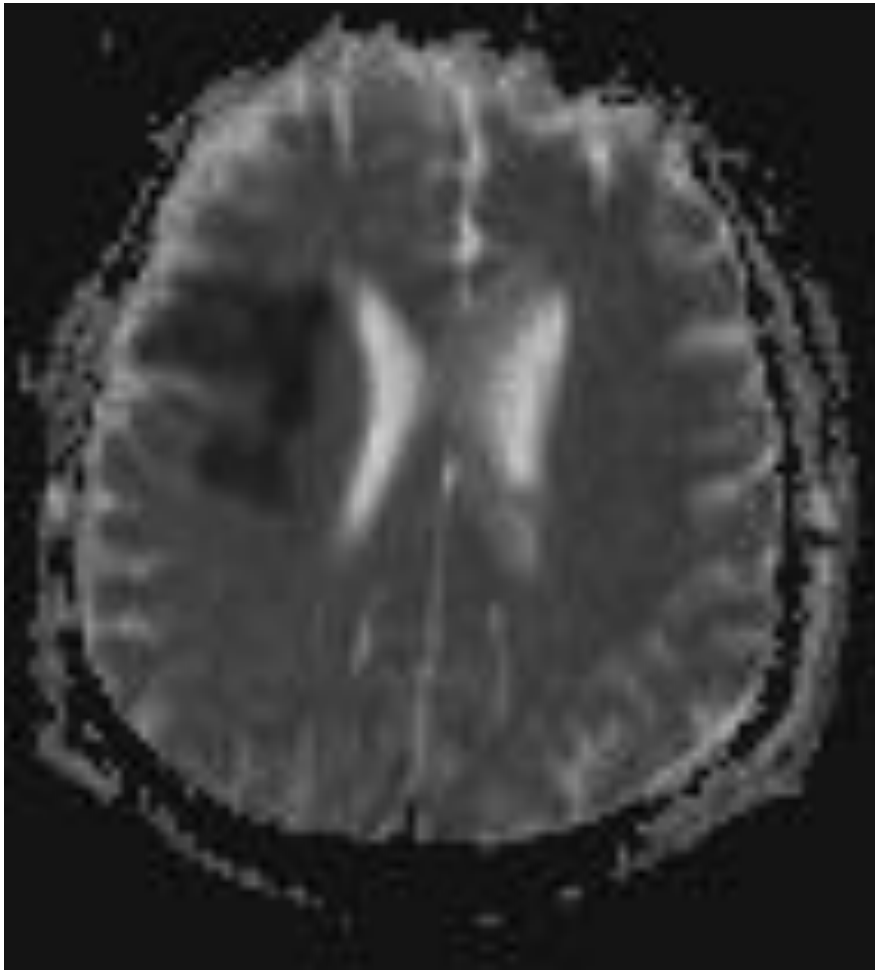
- **функциональные магнитно-резонансные исследования**
- **динамические магнитно-резонансные исследования**
- **контрастная и бесконтрастная МРА**
- **МР-томография сердца и сосудов**
- **МР-томография органов дыхания**
- **МР-спектроскопия**
- **МР-маммография**
- **бесконтрастная МРХПГ**

# МР-ИССЛЕДОВАНИЕ ДИФФУЗИИ И ПЕРФУЗИИ В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ

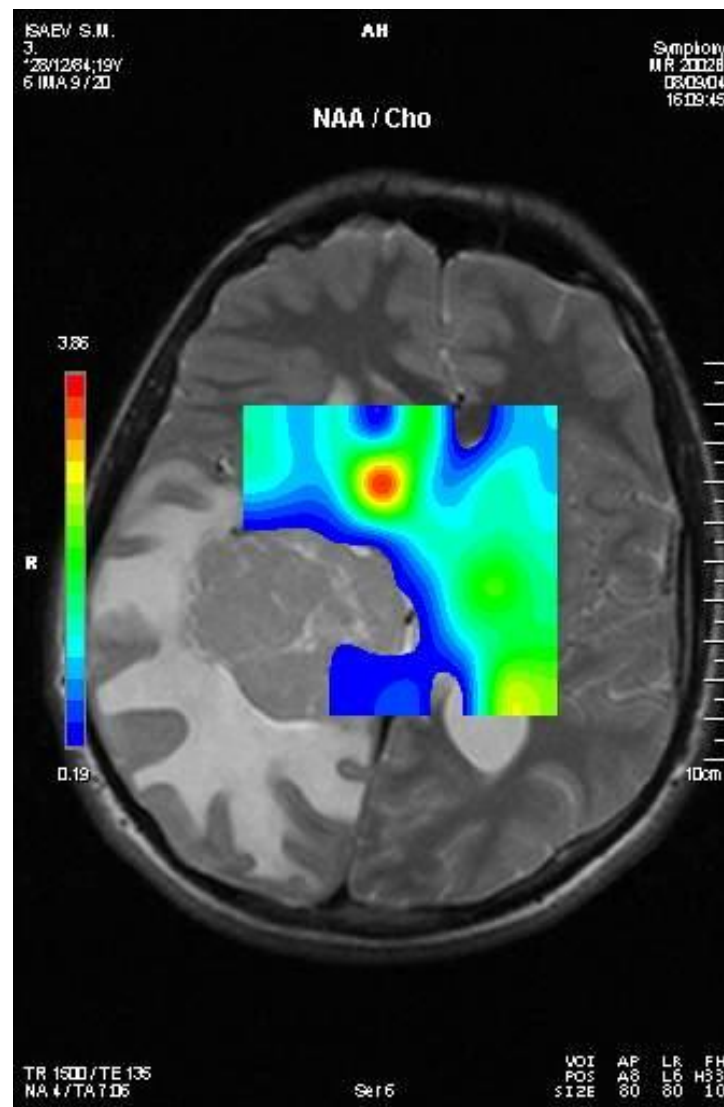
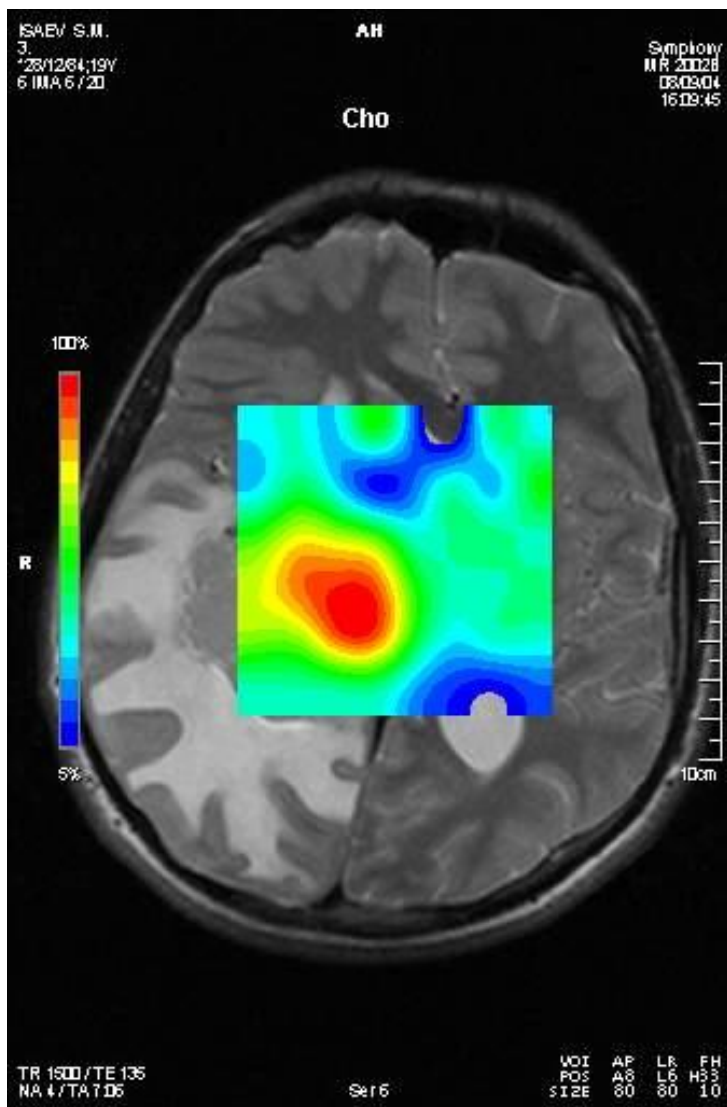




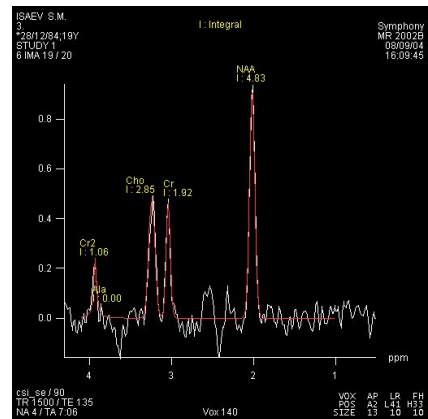
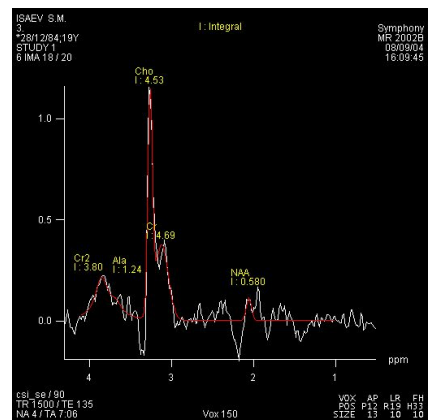
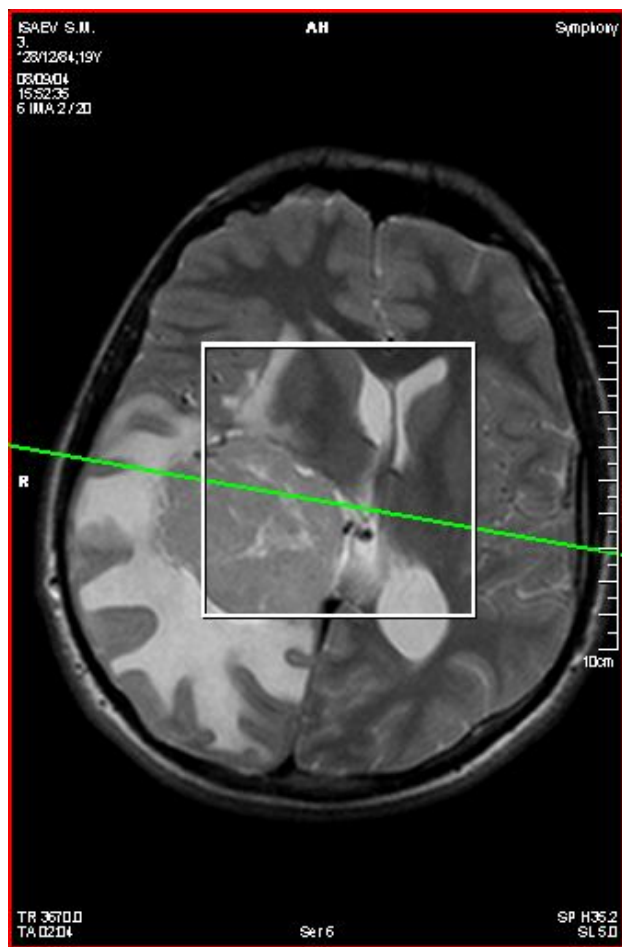
# МР-ИССЛЕДОВАНИЕ ДИФФУЗИИ И ПЕРФУЗИИ В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ



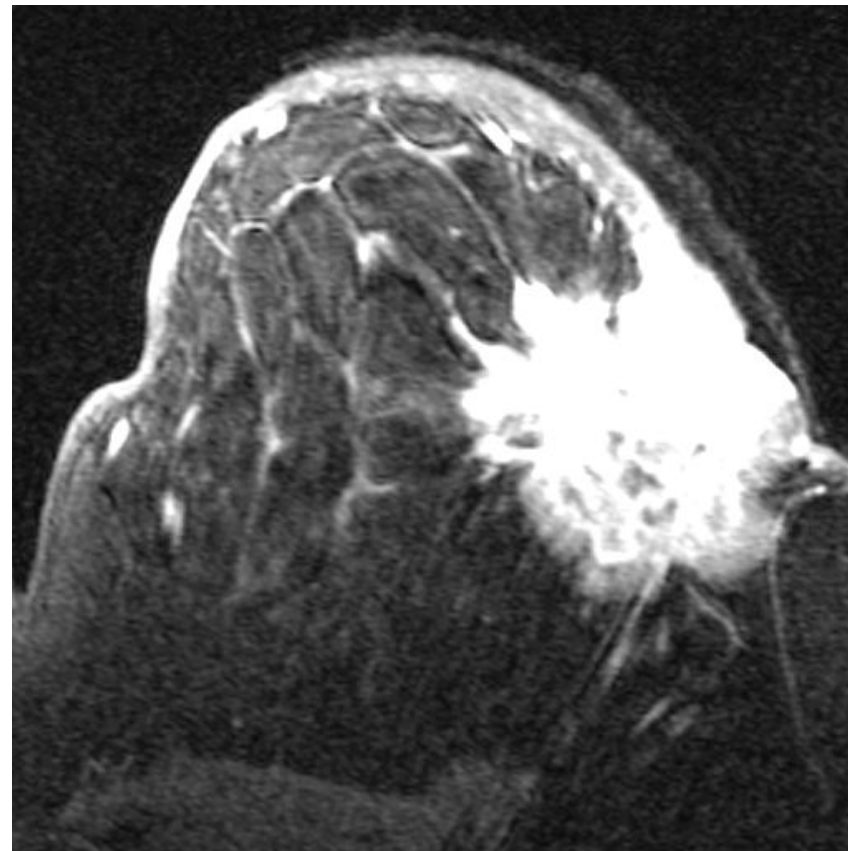
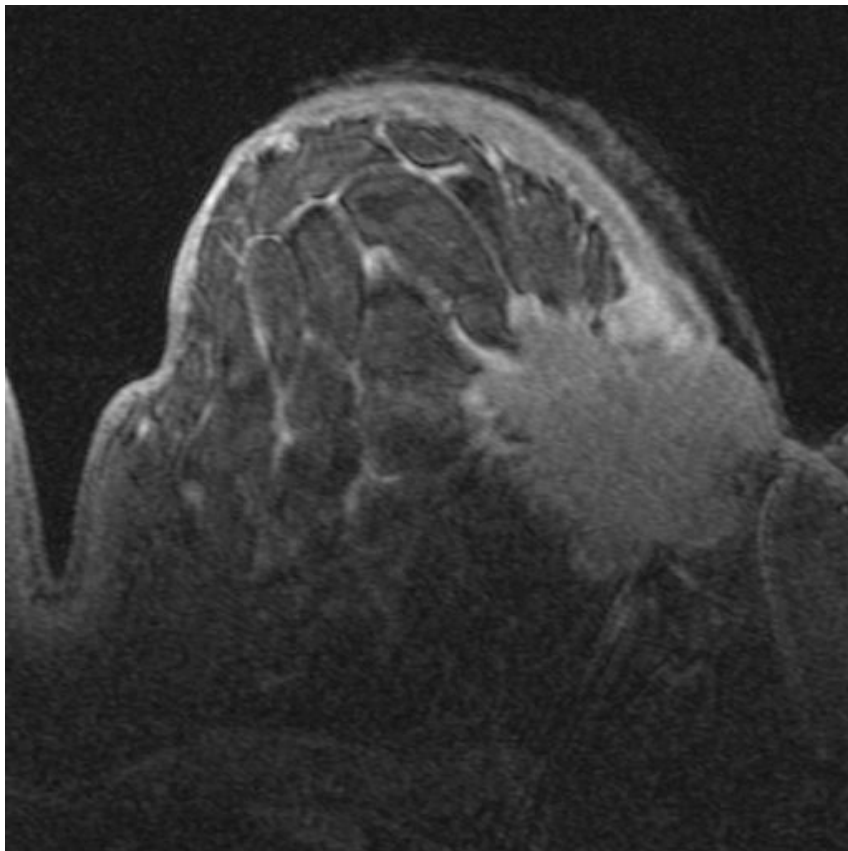
# МР-СПЕКТРОСКОПИЯ ПО ВОДОРОДУ ЦВЕТОВОЕ КАРТИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МЕТАБОЛИТОВ



# МР-СПЕКТРОСКОПИЯ ПО ВОДОРОДУ СНИЖЕНИЕ N-АЦЕТИЛ-АСПАРТАТА, ПОВЫШЕНИЕ ХОЛИНА



# МРТ – МАММОГРАФИЯ АДЕНОКАРЦИНОМА



# МР-АНГИОГРАФИЯ ГИГАНТСКАЯ АНЕВРИЗМА ОСНОВНОЙ АРТЕРИИ



# MPT СЕРДЦА



# **Радионуклидная диагностика**

- **Радионуклидная визуализация основана на регистрации излучения (гамма-излучение), испускаемого находящимся внутри пациента радиоактивным веществом**
- **Радиоактивные вещества, называемые радиофармацевтическими препаратами (РФП), могут использоваться как в диагностических, так и в терапевтических целях**
- **В зависимости от степени накопления РФП различают «горячие» очаги (с повышенным накоплением) и «холодные» очаги (с пониженным накоплением или его отсутствием)**

**РАДИОНУКЛИДНАЯ  
ДИАГНОСТИКА**

**РАДИОФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ  
ПРЕПАРАТ (РФП) -  
РАЗРЕШЕННОЕ ДЛЯ  
ВВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКУ  
ХИМИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ,  
КОТОРОЕ СОДЕРЖИТ В СВОЕЙ  
МОЛЕКУЛЕ РАДИОАКТИВНЫЙ  
НУКЛИД.**



# **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РФП**

- НИЗКАЯ РАДИОТОКСИЧНОСТЬ**
- КОРОТКИЙ ПЕРИОД ПОЛУРАСПАДА**
- УДОБНОЕ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ИЗЛУЧЕНИЕ (УДОБНЫЙ  
ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ СПЕКТР ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ)**
- СООТВЕТСТВУЮЩИЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА,  
КОТОРЫЕ ОПРЕДЕЛЯЮТ УЧАСТИЕ МЕТАБОЛИЗМЕ И  
ПОЗВОЛЯЮТ РЕШАТЬ КОНКРЕТНЫЕ  
ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ**
- КОРОТКИЙ ПЕРИОД ПОЛУВЫВЕДЕНИЯ -  
СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ФАРМАКОДИНАМИКА, ПРИ  
КОТОРОЙ РФП БЫСТРО ВЫВОДИТСЯ ИЗ ОРГАНИЗМА**

# **РАДИОФАРМПРЕПАРАТЫ**

**ДЕЛЕНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ ПО ПЕРИОДУ  
ПОЛУРАСПАДА:**

- **ДЛИННОЖИВУЩИЕ –  $T_{1/2}$  НЕСКОЛЬКО НЕДЕЛЬ**
  - **СРЕДНЕЖИВУЩИЕ –  $T_{1/2}$  НЕСКОЛЬКО ДНЕЙ**
  - **КОРОТКОЖИВУЩИЕ –  $T_{1/2}$  НЕСКОЛЬКО ЧАСОВ**
- **УЛЬТРАКОРОТКОЖИВУЩИЕ -  $T_{1/2}$  НЕСКОЛЬКО  
МИНУТ**

**В ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЕ ПРИМЕНЯЮТ  
КОРОТКОЖИВУЩИЕ (ТЕХНЕЦИЙ, ИНДИЙ,  
ТАЛЛИЙ, ИОД) И УЛЬТРАКОРОТКОЖИВУЩИЕ РФП  
(ФТОР, УГЛЕРОД, АЗОТ, КИСЛОРОД, ГАЛЛИЙ).**

# **РАДИОФАРМПРЕПАРАТЫ**

## **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО СЕЛЕКТИВНОСТИ**

- **ОРГАНОТРОПНЫЕ**
- **СПЕЦИФИЧЕСКИЕ – ТУМОРОТРОПНЫЕ**
  - **СОЕДИНЕНИЯ БЕЗ ВЫРАЖЕННОЙ СЕЛЕКТИВНОСТИ**

## **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО СПОСОБНОСТИ ПРОНИКАТЬ**

### **ЧЕРЕЗ ГЕМАТОТКАНЕВЫЕ И МЕМБРАННЫЕ БАРЬЕРЫ**

- **ДИФФУНДИРУЮЩИЕ**
- **НЕ ДИФУНДИРУЮЩИЕ**

# **РЕГИСТРИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА**

- РАДИОМЕТРЫ**
- РАДИОГРАФЫ**
- ПРОФИЛЬНЫЕ СКАНЕРЫ**
- СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЕ ГАММА-КАМЕРЫ**

**В СОВРЕМЕННЫХ АППАРАТАХ ВСЕ  
ФУНКЦИИ РАДИОГРАФОВ И СКАНЕРОВ  
СОВМЕЩЕНЫ В СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫХ  
ГАММА-КАМЕРАХ.**

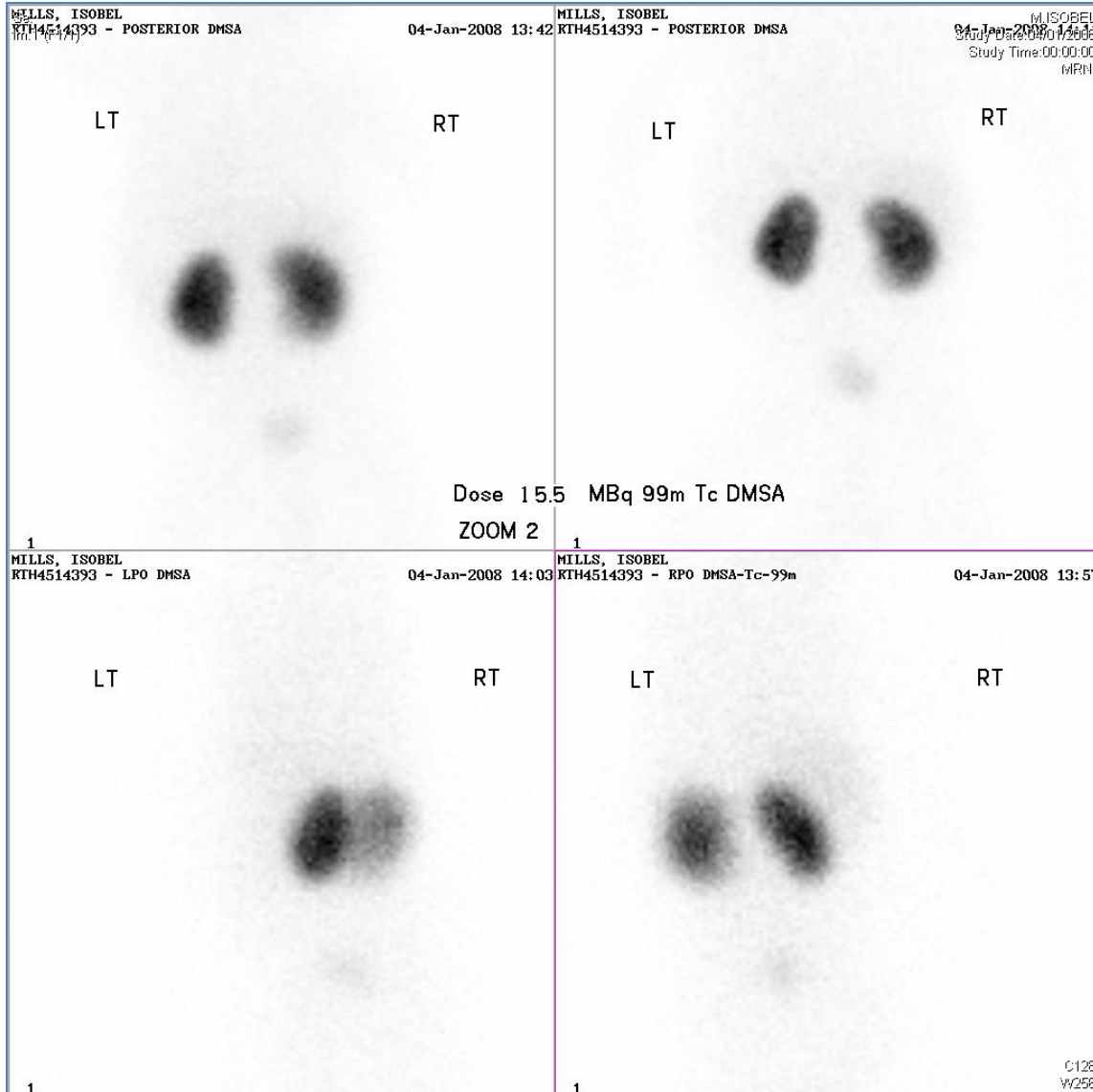
# **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ РАДИОНУКЛИДНОЙ ДИАГНОСТИКИ**

- **ГАММА – СЦИНТГРАФИЯ**
  - **ОФЭКТ**
    - **ПЭТ**
  - **ОФЭКТ/КТ**
    - **ПЭТ/КТ**

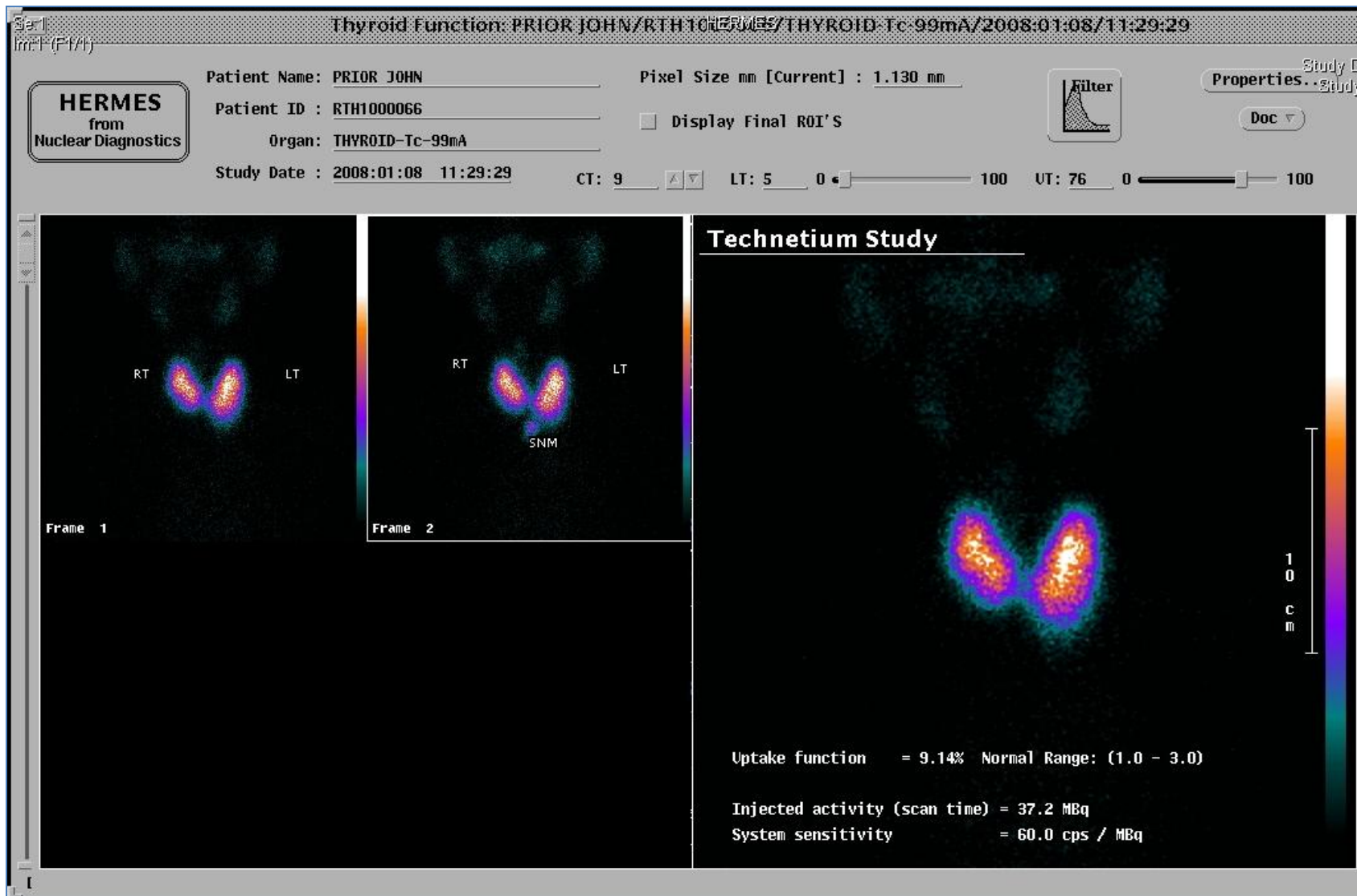
- **Исследование функции различных органов и систем (почек, печени, щитовидной железы);**
- **Изучение перфузии миокарда, головного мозга, легких;**
- **Исследование сократительной способности желудочков (равновесная вентрикулография);**
- **Исследование функциональной активности головного мозга при эпилепсии, деменциях, интоксикациях и других заболеваниях ЦНС;**
- **Выявление и определение злокачественности новообразований головного мозга, легких, щитовидной железы, паращитовидных желез, молочной железы, костей скелета;**
- **Выявление продолженного роста злокачественных опухолей головного мозга, легких, молочной железы, щитовидной железы;**
- **Поиск очагов инфекции с мечеными лейкоцитами.**

# Исследование почек

## Tc99m-DMSA



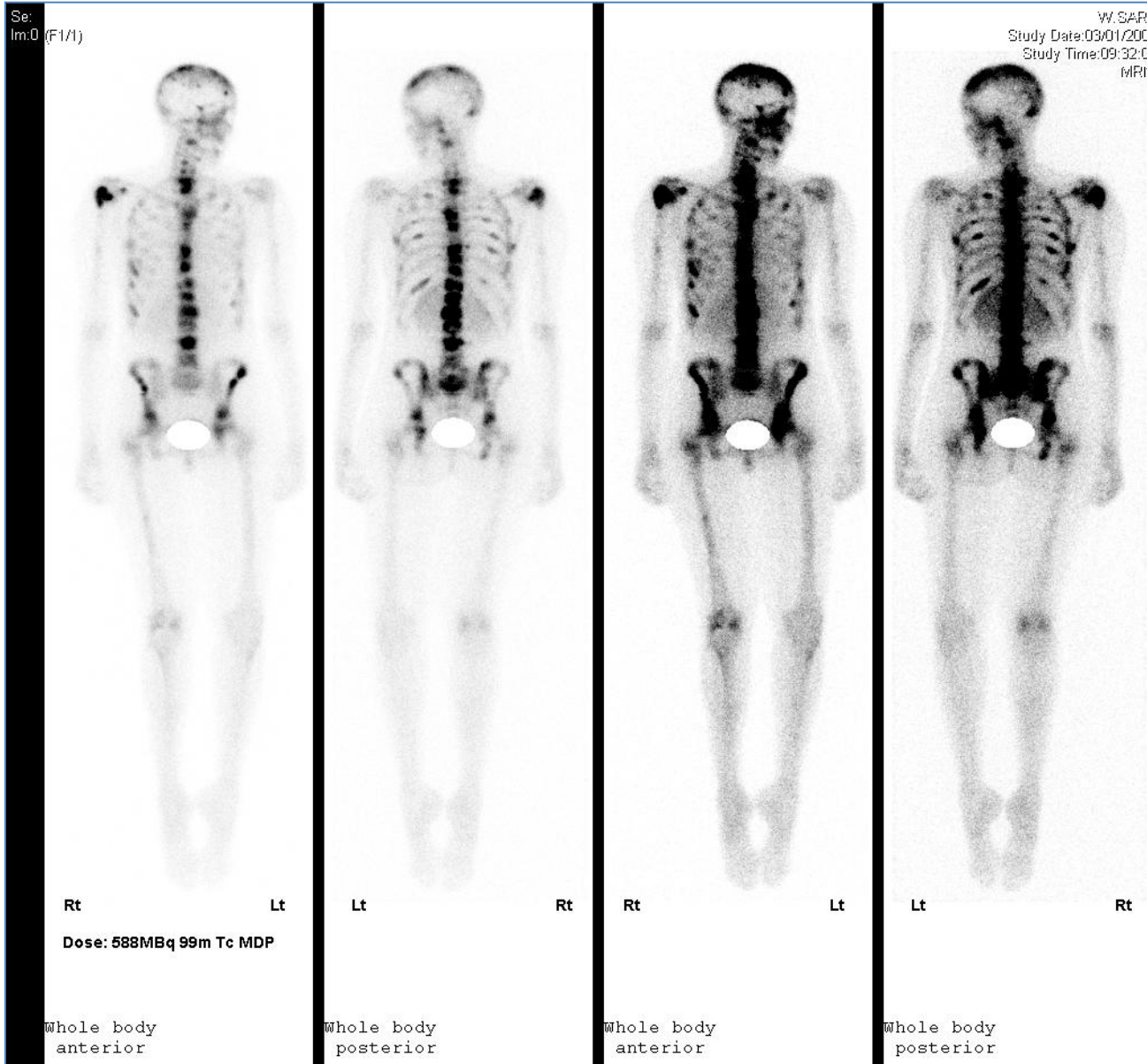
# Сцинтиграфия щитовидной железы (Th99m-thyroid)





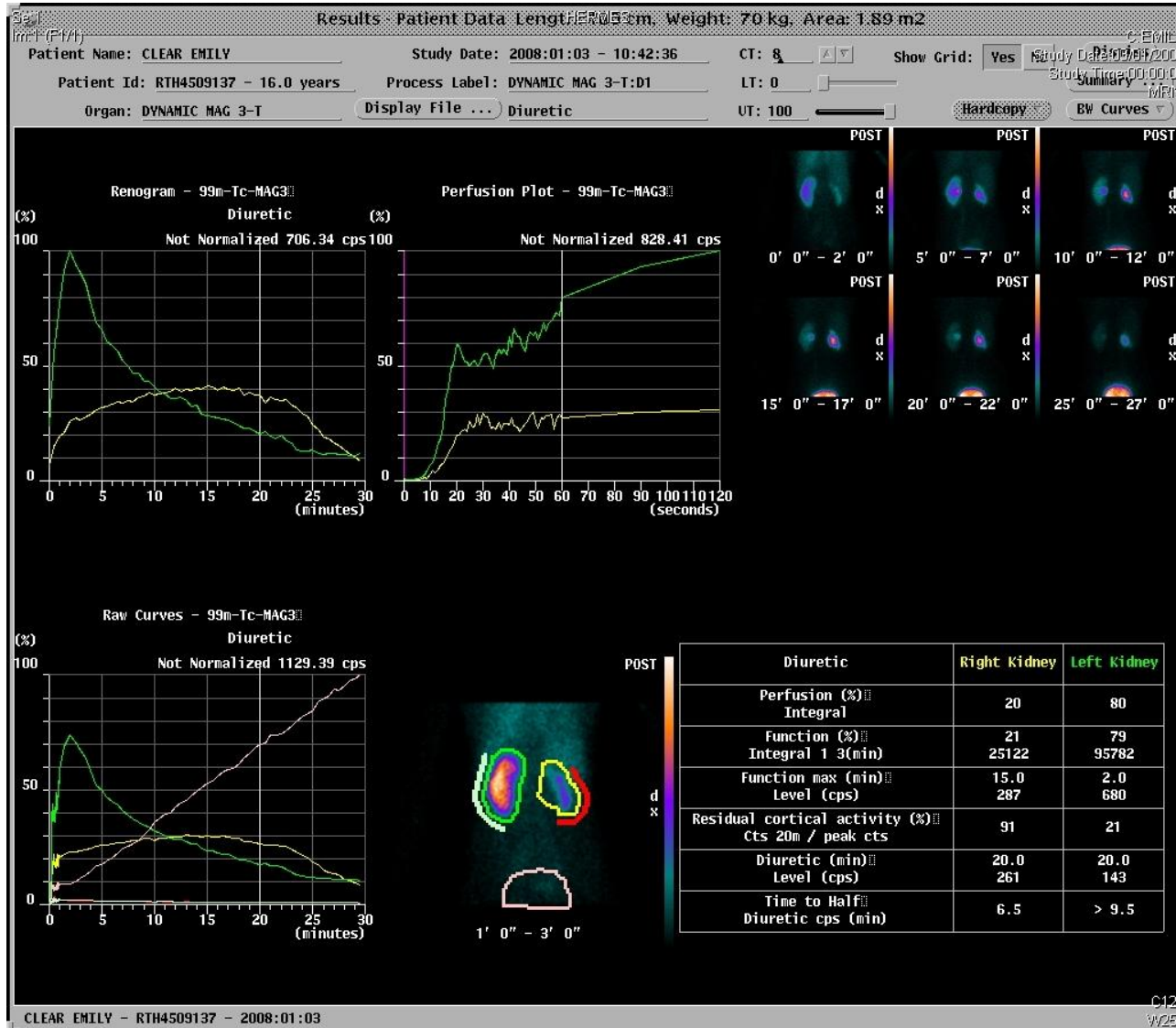
# Сцинтиграфия скелета

Tc99m-MDP



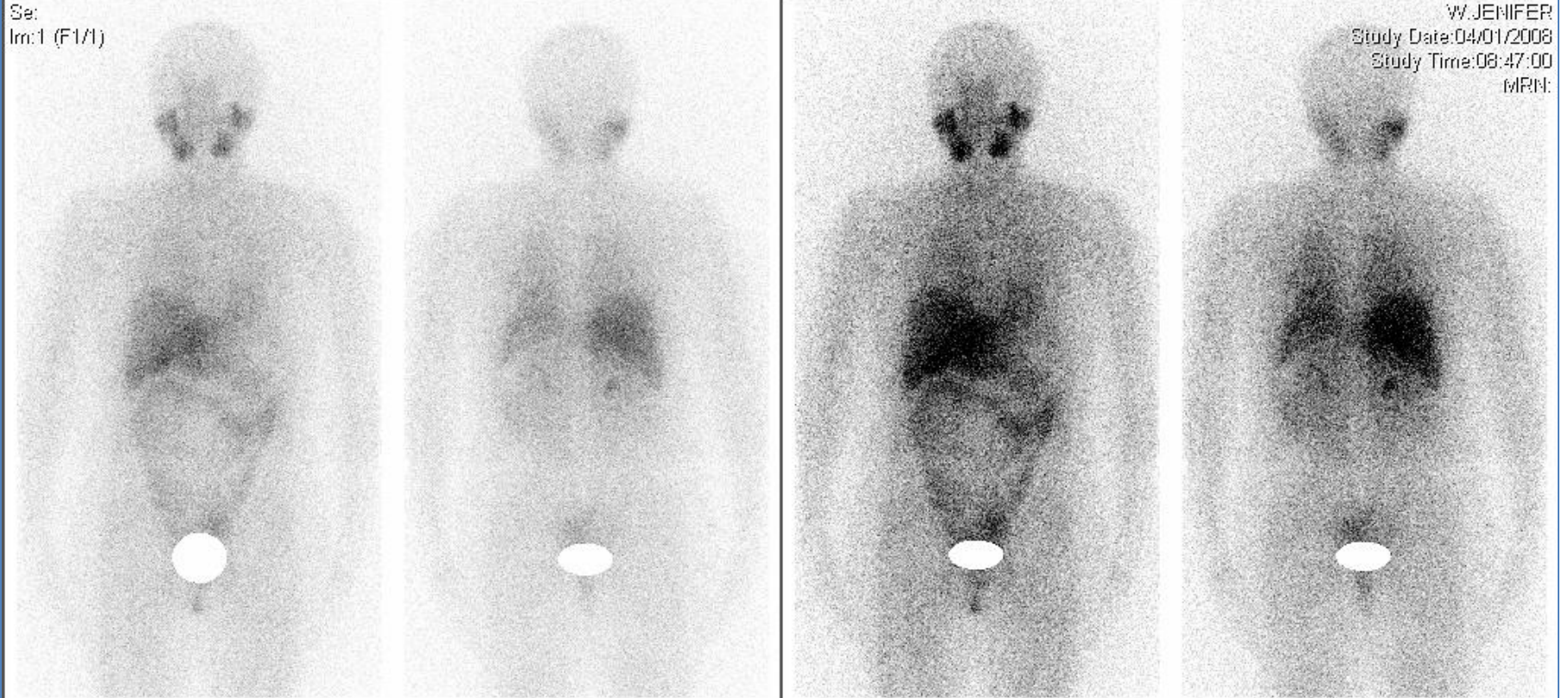
# Исследование почек (фильтрационное)

Tc99m-MAG3



# ДИНАМИЧЕСКАЯ СЦИНТИГРАФИЯ

## МИБГ-исследование 24 часа после инъекции



R Anterior L

L Posterior R

R Anterior L

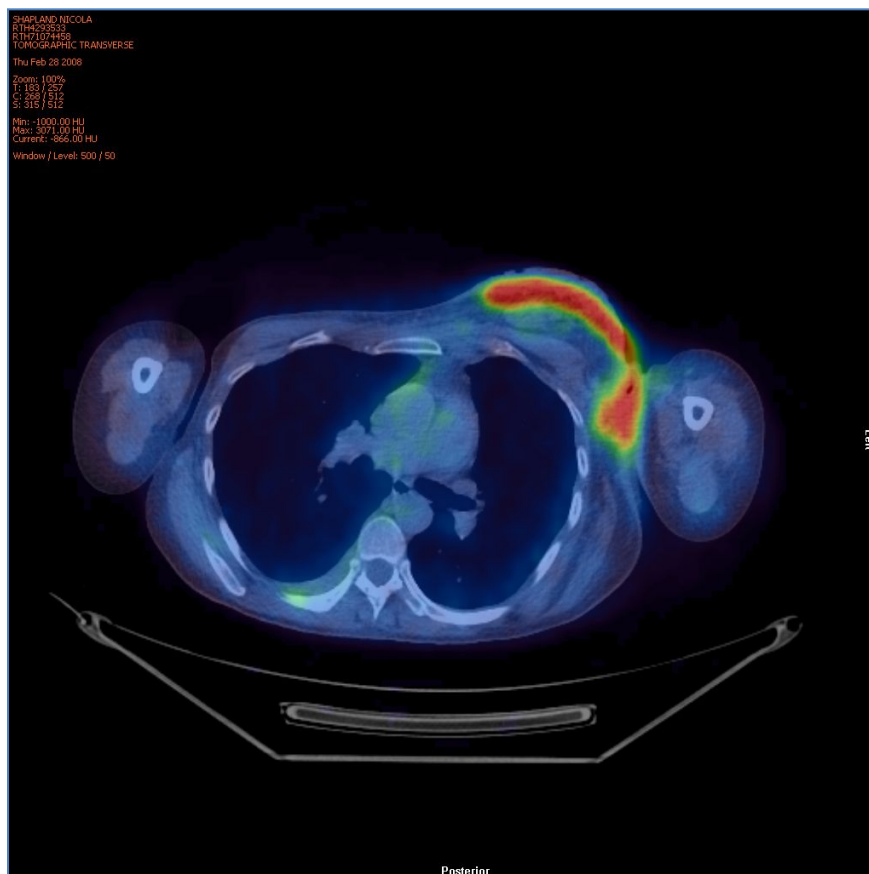
L Posterior R

24 hours post injection

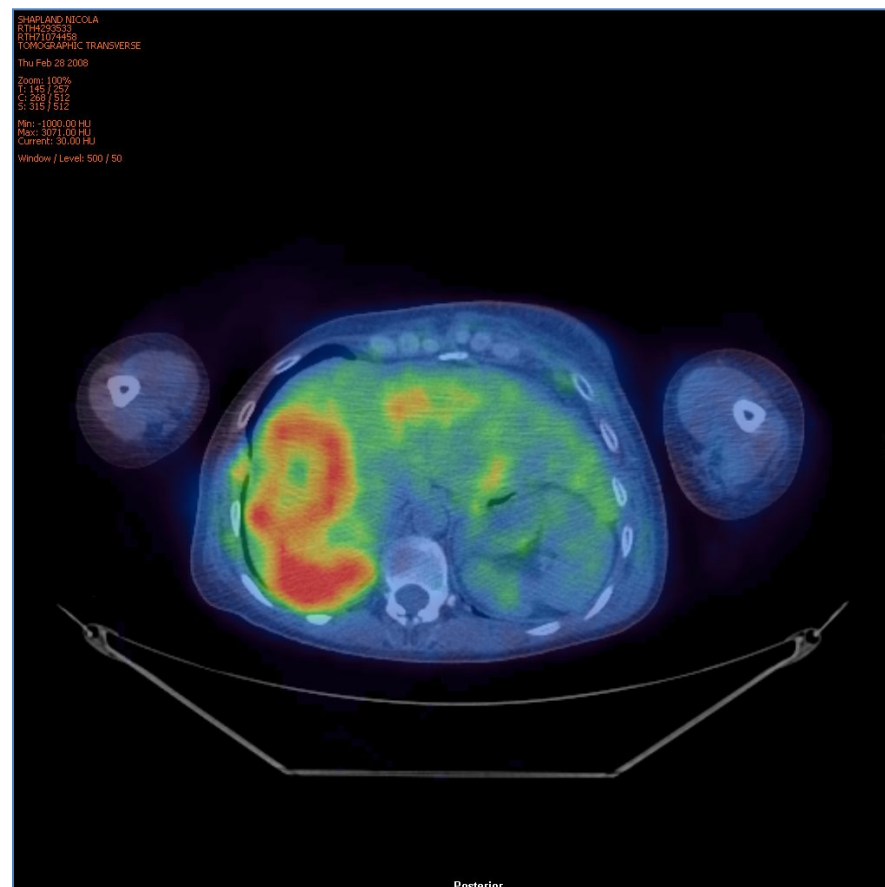
Dose: 396 MBq | 123 sodium iodide

# Позитронно-эмиссионная томография

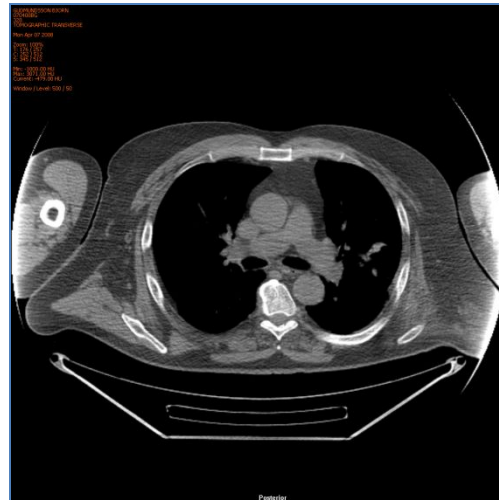
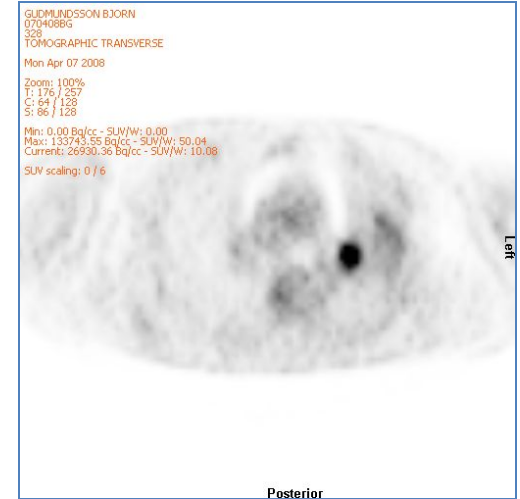
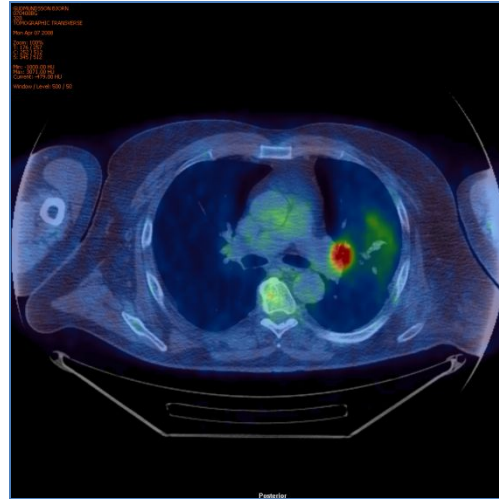
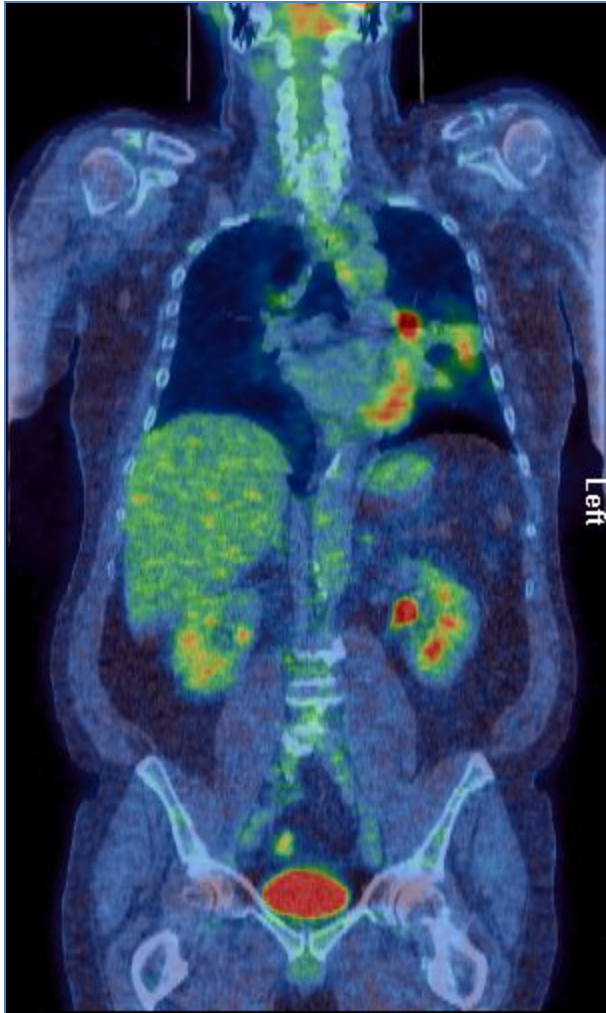
- Радионуклидный метод исследования с использованием меченной глюкозы (FDG-18)



Рак молочной железы



Mts поражение печени



Позитронно-эмиссионная томография (КТ)

# СОВМЕЩЕННАЯ ПЭТ И КТ

- **диагностика патологических объемных образований**
- **стадирование опухолей**
- **неинвазивная дифференциальная диагностика злокачественности опухоли**
- **диагностика отдаленных метастазов**
- **оценка ответной реакции опухоли на химиолучевое лечение**
- **диагностика рецидивирования опухоли и продолженного роста**

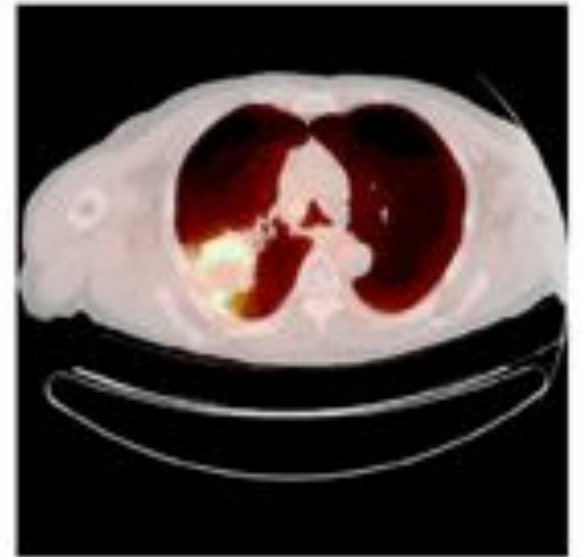
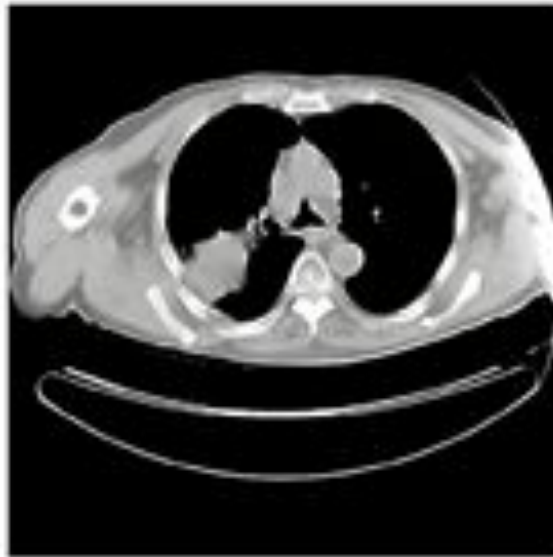
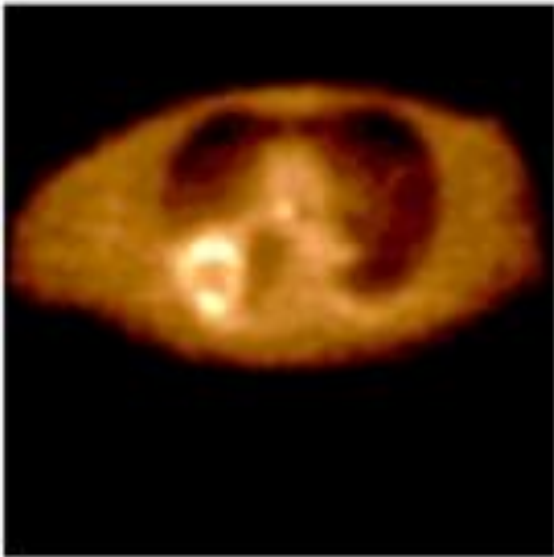
# BIOGRAPH

биология + анатомия =

ПЭТ

КТ

~~ПЭТ~~ КТ-graph

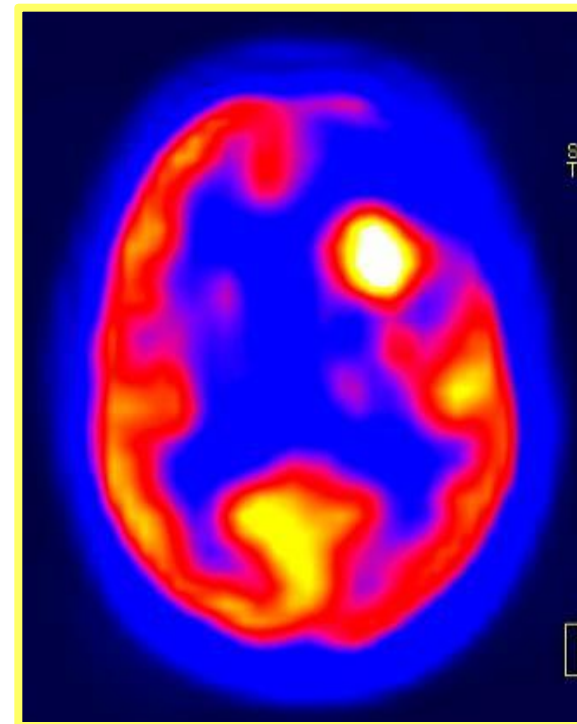
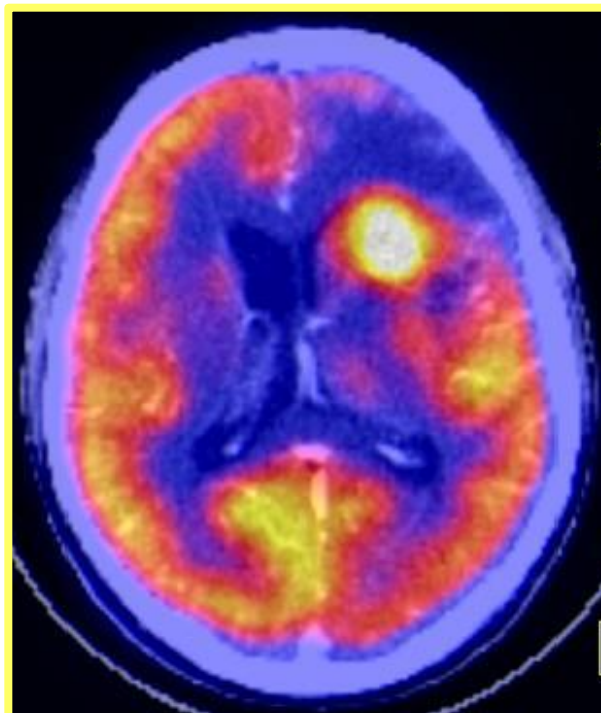


# Высокозлокачественная астроцитома



КТ

ПЭТ / КТ

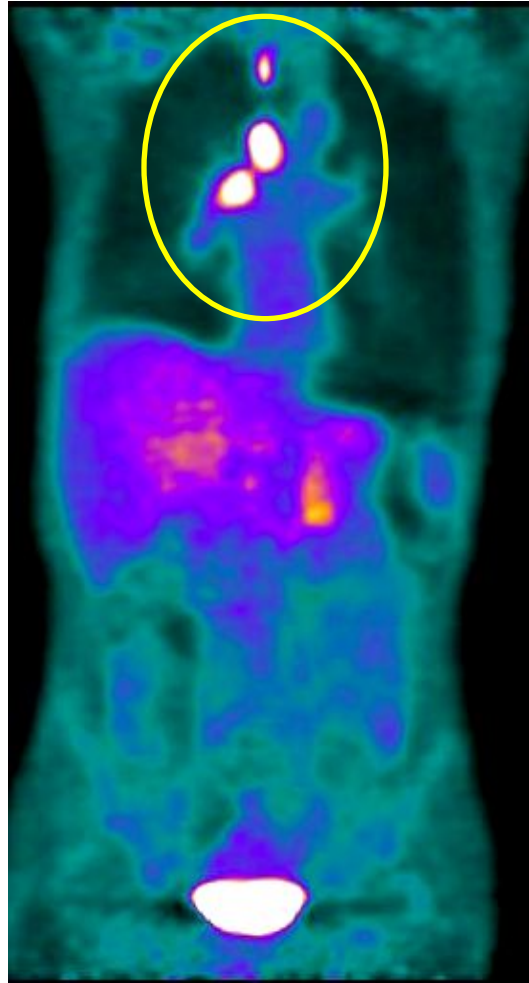


ПЭТ





**РАК ЛЕГКОГО КТ**



**ПЭТ**



**ПЭТ / КТ**

**ВОПРОСЫ?**

